





(الجزء الأول)

- تاريخ الحاسب
- الحاسب ومكوناته
- نظم التشغيل

ISSN 1017 3056



منهاج النشر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :

١ ــ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ان لا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ ــ ان يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ ــ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الاشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ ــ أن لا يقل المقال عن أربع صفحات ولا يزيد عن سبع صفحات طباعة .

٥ ــ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

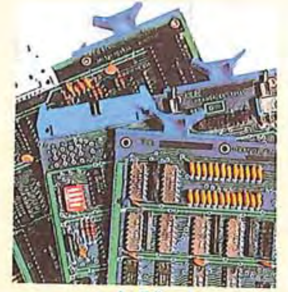
٦ ــ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧ ــ المقالات التي لا تقبل النشر لا تعاد لكتابها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويات العدد


الحاسب والتعليم


تاريخ الحاسب

هندسة البرامج



المراسلات

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ــ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ــ الرياض

ترسل المقالات باسم رئيس التحرير ت : ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. - P.O.Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

* * *



كلمة التحرير

أعزاءنا القراء

تواصل مجلة «العلوم والتقنية» مسيرتها في نشر الوعي العلمي وربط قرائها بكل ما هو جديد من تطورات وأخبار في مجالي العلوم والتقنية، وهي إذ تمضي قدما في تحقيق أهدافها - بإذن الله وعونه وتوفيقه - تستمد عزمها وإصرارها من تجاوبكم معها ومشاركتكم فيها ودعمكم لها، مسترشدة بآرائكم واقتراحاتكم لبلوغ أهدافها المنشودة.

لا شك أنكم لاحظتم أن المجلة قد اتخذت نهجا جديدا في إصدار أعدادها الأخيرة تطويرا لنهجها الذي دأبت عليه - والمتمثل في الموضوع الواحد للعدد الواحد - دون المساس بجوهره، وذلك بإصدار عددين متتاليين عن الموضوع الواحد حسبما تمليه طبيعة الموضوع المطروح ومفرداته.

والهدف من ذلك هو تغطية الموضوع المطروح تغطية أكثر شمولا وفائدة من ما كان يتم في العدد الواحد. وستتبنى المجلة هذا المنهج بحيث يقتصر العدد الأول - بصورة عامة - على تقديم لمادة الموضوع وشرح لعناصره ومبادئه الأساس، على أن يتناول العدد التالي تفاصيل أكثر عمقا لعناصر الموضوع وجوانبه التطبيقية.

والموضوع الذي يتناول جزءه الأول العدد الذي بين أيديكم «الخامس عشر» - وهو الحاسب الآلي - هو الموضوع الذي ستبدأ وستختتم به مجلتكم النصف الثاني من عامها الرابع. وكما أسلفنا فإن هذا العدد سيتناول مقالات في تاريخ الحاسب الآلي، مكوناته، نظم تشغيله، الحاسب الآلي كمادة تعليمية، وغير ذلك من المقالات ذات العلاقة بالحاسب الآلي. هذا وسيتم تناول استخدامات وتطبيقات الحاسب الآلي في مجالات شتى بشكل رئيس في العدد القادم «السادس عشر» - إن شاء الله .

وستجدون - أعزاءنا القراء - في طيات هذا العدد موضوعات متفرقة من الأبواب الثابتة إضافة إلى الموضوع الأساس .. ونأمل أن نكون قد وفقنا في اختيار ما هو مفيد ومحقق لرغباتكم وتطلعاتكم .

والله من وراء القصد ،،،



مركز المعلومات الوطني بوزارة الداخلية

قام صاحب السمو الملكي وزير الداخلية في شهر رجب من عام ١٤٠١هـ بوضع حجر الأساس لمركز المعلومات الوطني بوزارة الداخلية. وهو جهاز فني مدعوم بالقدرات الوطنية المدربة ومهمته الأساس هي توفير إمكانية استخدام الحاسب الآلي من قبل قطاعات وزارة الداخلية لتنفيذ الإجراءات والأعمال الخاصة بها، وذلك بتجهيز مواقع القطاعات في مختلف أنحاء المملكة بالأجهزة الإلكترونية وأجهزة الإتصالات اللازمة وربطها بالحاسب الآلي في مركز المعلومات الوطني لمعالجة وتخزين واسترجاع المعلومات، كما يقوم المركز أيضا بتدريب منسوبي قطاعات الوزارة للعمل على أجهزة الحاسب الآلي.

والمركز عبارة عن شبكة من الحاسبات الآلية الكبيرة المتصلة بعضها مع بعض عبر شبكة من المعلومات المترابطة والتي تغطي أعمال قطاعات وزارة الداخلية في كافة أنحاء المملكة. وتهدف شبكة المعلومات هذه الى ما يلي :-

- تخفيف عبء الأعمال الروتينية عن كاهل العاملين بجميع قطاعات وزارة الداخلية.
- توحيد الإجراءات فيما بين الإدارات المتعددة.
- تأمين بنك معلومات مركزي لقطاعات الوزارة.
- تأمين شبكة إتصالات إلكترونية لتخزين المعلومات مركزيا والقدرة على الإفادة السريعة منها.
- تطوير نظم برمجة تستخدمها القطاعات الأمنية والخدمات العامة والإدارية.
- توزيع أحدث التقارير والمعلومات الفورية على القطاعات للمساعدة في اتخاذ أفضل القرارات العملية .
- تأهيل قوى وطنية متخصصة لتشغيل وبرمجة وصيانة مكونات الحاسب الآلي.

نظام شبكة المعلومات

يتكون نظام شبكة المعلومات في المركز الوطني للمعلومات بوزارة الداخلية من الأجزاء الرئيسة التالية :

١ ـ النهايات الطرفية

وهي عبارة عن أجهزة يتولى العاملون عليها إدخال وإخراج البيانات وإرسالها إلى المراكز الفرعية. وقد تم تركيب أكثر من ألف وخمسمائة جهاز نهاية طرفية موزعة على أكثر من أربعمائة وخمسين موقعا في جميع قطاعات وزارة الداخلية في أنحاء المملكة.

٢ ـ المراكز الفرعية

تقوم المراكز الفرعية باستقبال الرسائل الواردة من أجهزة النهايات الطرفية وجمع المعلومات الواردة فيها ومن ثم إرسالها عبر أجهزة اتصالات بعيدة المدى إلى المركز الرئيس فى الرياض، ويبلغ عدد هذه المراكز تسعة مراكز موزعة فى كل من الرياض، الدمام، تبوك، عرعر، المدينة المنورة، جدة، أبها، الطائف، بريدة.

٣ ـ المركز الرئيس في الرياض

يحتوي هذا المركز على ثلاثة من أجهزة الحاسب الآلي المركزية وعدد من الأجهزة التابعة لها من أجل الحصول على المعلومات أو تخزينها. ويستعمل أحد هذه الأجهزة للقيام بالأعمال الإدارية، والآخر للقيام بالأعمال المتعلقة بالأمن والخدمات، أما الجهاز الثالث فيستعمل كنظام بديل مساعد للجهازين الآخرين في حال حدوث أي خلل فيهما.

خدمات شبكة المعلومات

يخدم مركز المعلومات ا لوطني مختلف النظم التي تتداولها قطاعات وزارة الداخلية وهي :ـ

١ ـ السجل المدني

وقد تم تطبيق هذا النظام لصالح الأحوال المدنية ويهدف إلى إنشاء سجل لكل مواطن سعودي، فعند تسجيل المواطن بالحاسب الآلي يتم منحه بطاقة شخصية تحتوي على معلومات وافية عن صاحبها كالإسم وتاريخ ومكان الميلاد ورقم الحفيظة وتاريخها ومصدرها بالإضافة إلى الرقم الخاص به، كما يمنح المواطن المتزوج دفتر العائلة الذي يصدر بالحاسب الآلي أيضا.

٢ ـ نظام رخص قيادة السيارات

تم تطبيق هذا النظام لصالح إدارة المرور، و يتمثل دوره الأساس في مساعدة المسؤولين في عملية إصدار وإعادة إصدار رخص القيادة وتجديدها وتسجيل حوادث المرور وحفظ سجلات السائقين وتسجيل مخالفاتهم والإسترجاع الفوري لجميع البيانات وإعداد التقارير المختلفة لأغراض الدراسة والمتابعة.

٣ ـ نظام تسجيل السيارات

يتمثل دور هذا النظام في عملية تسجيل وتجديد ونقل ملكية السيارات أو إثبات فقدها أو سرقتها أو إلغاء تسجيلها والإسترجاع الفوري لبياناتها وإعداد التقارير لأغراض التخطيط والمراقبة والمتابعة .

٤ ـ نظام الجوازات

تم تطبيق هذا النظام لصالح إدارات الجوازات، ويقوم بعملية إصدار وإعادة إصدار الجوازات وتجديدها والإسترجاع الفوري لبياناتها وإعداد التقارير الخاصة بها لأغراض التخطيط والمتابعة.

٥ ـ نظام الحج

نظرا لإهتمام الدولة بالحجاج والعمل على توفير أقصى درجات الراحة لهم، فقد تم تصميم نظام خاص يساعد على تنظيم دخولهم وخروجهم من المملكة، حيث يتم تسجيلهم بالحاسب الآلي وإعطاء كل حاج رقما خاصا به، وبذلك يمكن معرفة الإحصائيات الكاملة عن عدد الحجاج القادمين إلى المملكة وعدد المتخلفين وجنسياتهم .

٦ ـ تسهيل عبور الحدود

يساعد هذا النظام على تنظيم عملية دخول وخروج المواطنين والعمال الأجانب والزوار ومن ثم متابعة المتأخرين عن المغادرة، ويمكّن النظام من الإسترجاع الفوري للبيانات وإعداد التقارير عن حركة الدخول والخروج لأغراض التخطيط والمتابعة والمراقبة.

٧ ـ تسجيل الأجانب

يساعد هذا النظام إدارات الجوازات في عملية تسجيل المقيمين الأجانب، حيث يتم تسجيلهم بالحاسب الآلي وإصدار أرقام خاصة بهم ومن ثم إصدار بطاقات شخصية لهم تقوم مقام الإقامات الحالية.

٨ ـ نظام السجلات الجنائية

يقوم هذا النظام بمراقبة الجرائم والحد منها بوصف الإعتداءات الجنائية المتعلقة بكل جريمة وتوفير المعلومات عن مرتكبيها وتسجيل ومتابعة الحوادث والأحكام الصادرة فيها.

٩ ـ نظام مكافحة المخدرات

تم تطبيق هذا النظام لصالح الإدارة العامة لمكافحة المخدرات، ويقوم بتسجيل المعلومات الكاملة عن جميع المشبوهين والمضبوطين في جرائم المخدرات.

١٠ ـ نظام الأسلحة

تم تطبيق هذا النظام لصالح إدارة الأسلحة في الوزارة، ويقوم بتسجيل معلومات عن الأشخاص الذين يحملون تصاريح حمل الأسلحة أو اقتناءها، كما يتم أيضا تسجيل معلومات تتعلق بالسلاح كرقمه ونوعه.

١١ ـ نظام الخدمات الطبية

تم تطبيق هذا النظام لصالح إدارة الخدمات الطبية بالوزارة، ويهدف إلى ربط جميع أقسام مستشفى قوى الأمن بشبكة معلومات واحدة للمساعدة في تقديم أفضل الخدمات لمراجعي المستشفى وتسهيل تبادل المعلومات والحصول على التقارير الإدارية والإحصائيات الدورية.

١٢ ـ نظام الإتصالات الإدارية

يقوم هذا النظام بحفظ المعاملات الواردة والصادرة لقطاعات الوزارة، وذلك للرجوع إليها وقت الحاجة والرد على جميع الإستفسارات عنها في مختلف مراحل إجراءاتها، كما يوفر النظام إمكانية الإستفسار والتعديل في المعاملة.

١٣ ـ نظام مكافحة الجريمة

يختص هذا النظام بعمل الدراسات والإحصائيات و البحوث وجمع المعلومات عن الجرائم ووضع الضوابط العلمية للحد من الجريمة، كما يقدم أفضل المعلومات الأمنية عن مستوى الجريمة والطرق التي تمت بها.

١٤ ـ مشروع نظام البصمات

يوفر نظام البصمات الآلي لإدارة الأدلة الجنائية ولمراكز الشرطة في المملكة خدمات مقارنة البصمات المرفوعة من موقع الجريمة بالبصمات المخزونة في قواعد أمن المعلومات وذلك بمعدل ٦٥٠ بصمة في الثانية، ويستخدم هذا النظام أحدث الأساليب العلمية مثل معالجة الصور وأشعة الليزر والذكاء الإصطناعي في أسلوب التقصي والمقارنة، إضافة إلى معالجة المعلومات وربط المواقع بالنظام الرئيس عن طريق النهايات الطرفية.

١٥ ـ نظام الإستقدام

يخدم هذا النظام إدارة الإستقدام في حصر وتسجيل المؤسسات والشركات والأفراد الذين طلبوا استقدام أجانب للعمل لديهم، وكذلك التأشيرات التي منحت لهم ونوع العمالة الموجودة لديهم ومتابعة ذلك.

١٦ ـ النظم الإدارية

تم تطبيق هذا النظام لصالح الوزارة وأجهزتها المختلفة، ويخدم النظام ثلاثة مجالات رئيسة هي شؤون الموظفين والرواتب وشؤون المحاسبة والميزانية وضبط المستودعات والمخزون.

هذا وسيجد القارىء في العدد المقبل عرضا عن الجزء الثاني من مركز المعلومات الوطني بوزارة الداخلية والمتمثل في الإدارات التابعة للمركز والبرامج المتعلقة بنشاطه.

الحاسب الآلي

د. محمد إبراهيم السويل



لقد جبل الإنسان بفطرته على التعلم وتفسير الظواهر الكونية المحيطة به وكذلك على حل مشاكله والوصول إلى بغيته بأيسر السبل وأقصرها. ولذلك ـ وفي بداية الأمر ـ وضع الإنسان بعض النظريات التي تفسر له ما يدور حوله ولماذا يحدث هذا ولا يحدث ذاك، وهكذا ولد ما يدعى بالعلم النظري. وفي مرحلة لاحقة وجد الإنسان أن بعض ما وضعه من نظريات لا يفسر تماما مايجهله ولذلك لجأ إلى وضع الطرق للتحقق من نظرياته وافتراضاته، ونتيجة لهذا الأسلوب ولد ما يدعى بالعلم التجريبي.

ولقد نمت وتراكمت المعارف الإنسانية على هذين الأساسين وهما العلم النظري والعلم التجريبي، ووصلت إلى المراحل المتقدمة التي نعيشها الآن،إلاأنه لا يمكن للإنسان أن يدّعي أنه أصبح ملما بكل ما هناك من معرفة لأنه يدرك أنه كلما تعلم جديدا إكتشف الكثير والكثير مما يجهله، ولا يزال الإنسان يضيف كل يوم جديدا إلى معرفته. وتتميز بعض العصور عن البعض الآخر بنوعية وكمية ما يضاف عبرها إلى المعرفة الإنسانة.

لقد أضاف عصرنا هذا إلى جعبة المعارف الإنسانية الكثير في العلم النظري والتجريبي، وزاد على ذلك بأن أضاف علما جديدا يمكن أن يدعي العلم التحسيبي. وهو علم يأخذ بعضا من العلم النظري والعلم التجريبي ولكنه يعتمد بشكل كبير على الآلة العجيبة المسماة بالحاسب الآلي أو الحاسوب. لقد ولد الحاسب الآلي قبل أن يظهر للعالم على شكل الجهاز الذي نعرفه الآن، حيث تم ذلك على يد علماء رياضيين أمثال الان تيورنج وتشيرش وبوست وغيرهم ممن وضعوا الأسس الرياضية لمفهوم التحسيب، وعلماء آخرين مثل جون فون نيومان وغيره ممن قاموا بتصميم البنية الأساس للجهاز نفسه الذي يعرف بالحاسب الآلي.

إن علم التحسيب يعطي للعلماء بعدا جديدا يمكّنهم من النظر بعمق كبير في المسائل التي يدرسونها، ويقدم لهم وسيلة للتحقق من نظرياتهم عندما لا يتمكن العلم التجريبي من ذلك إما لاستحالة التجربة أو لإرتفاع تكلفتها ومخاطرها، وهذه الوسيلة هي الحاسب الآلي والنظم والأساليب المتعلقة به مثل البرمجة والتخزين والعرض والمحاكاة.

تنبع الأهمية الكبرى للحاسب الآلي في المقام الأول من كونها الدعامة الرئيسة للعلم التحسيبي، حيث أنه فتح آفاقا جديدة للعلم النظري والعلم التجريبي وليس فقط في كونه آلة لها سرعة أداء عالية وطاقة تخزينية كبيرة، فقد تعددت تطبيقات الحاسب الآلي وتطورت قدراته وأصبح في متناول الصغير والكبير وفي المكتب والمعمل والمصنع والمنزل، ولهذا فإن التوعية العلمية لغير المتخصص بالحاسب الآلي أصبحت أمرا ملزما للهيئات ذات العلاقة مثل **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، حيث أن مفهوم الأمية في العصر الحاضر صار يشمل الجهل بأساسيات الحاسب الآلي بالإضافة إلى الجهل بالقراءة والكتابة. ومن هذا المنطلق رأت هيئة التحرير لهذه المجلة تخصيص عددين للكتابة عن الحاسب الآلي ومفاهيمه الأساس.

لقد مر تطور الحاسب الآلي ـ الذي نعيش عصره حاليا ـ خلال مراحل عدة بدأت باهتداء الإنسان إلى وسائل العد البدائية بمختلف أنواعها، ثم انتقاله خلال مراحل عديدة إلى الحاسبات الرقمية. وبحلول عصر النهضة الأوربية واكتشاف الكهرباء تم استخدام الكهرباء والترانزستور ثم الدوائر والشرائح الإلكترونية في صناعة أجيال متعددة من الحاسبات الآلية. وسيجد القارىء في مقال « تاريخ الحاسب الآلي وتطوره » سردا تاريخيا لتطور الحاسبات، ثم سيجد في مقال«الحاسب الآلي ومكوناته » شيئا من التفصيل للمكونات الأساس للحاسب كما نعرفه اليوم.

ولابد للحاسب من نظم التشغيل حيث يعتمد عليها في التنسيق بين البرامج المعدة وبقية المكونات الرئيسة للحاسب، فقد مرت نظم التشغيل بمراحل مختلفة سهلت في النهاية من استخدام الحاسب الآلي في مجالات متعددة. ولا تزال هناك إمكانات لتطور هذه النظم مع التطبيقات الجديدة للحاسب. وسيتناول مقال «نظم التشغيل في الحاسب الآلي» نظم التشغيل المختلفة، وأهميتها وتطورها ومجالات استخدام كل منها.

تتابعت بعد ذلك مراحل تطور الحاسب الآلي واستخداماته بسرعة جعلت من الممكن التخلي عن كتابة البرامج وإعدادها يدويا،والإستعانة بالحاسب نفسه في إعداد تلك البرامج. ويعرف هذا الأسلوب بهندسة

البرامج بإستخدام الحاسب الآلي. ولقد مرت هندسة البرامج خلال تاريخ الحاسب الآلي على مراحل متعددة تطورت بتقدم تقنيته وتعدد استخداماته، ومن خلال ذلك أمكن استخدام الحاسب في كثير من التطبيقات بسهولة أكثر وتكلفة أقل، وسيجد القارىء في مقال «هندسة البرامج بإستخدام الحاسب الآلي» تفصيلا أكثر عن هذا المجال الحيوي.

تعددت مجالات استخدام الحاسب الآلي،ولعل استخدامه في مساندة التعليم من أهم التطبيقات الحديثة، حيث أصبح أداة تعليمية فعالة أفادت كثيرا في تطور نظم التعليم الإدارية والأكاديمية خاصة في الجامعات والمدارس الثانوية. وقد دخلت علوم الحاسب الآلي المختلفة كمادة تعليمية تُدرَّس في المراحل التعليمية في مناطق كثيرة من دول العالم، وسيجد القارىء توضيحا مفصلا لهذا الجانب في مقال«الحاسب الآلي كمادة ووسيلة تعليمية».

أما في العالم العربي، فعلى الرغم من إدخال الحاسب الآلي في التعليم، إلا أن هناك حاجة إلى جهود كبيرة لتعميمه في مختلفة المراحل. ويقتضي ذلك توفير الموارد المالية والخبرة البشرية. وقد وضعت المملكة العربية السعودية برامجاً طموحة لتوفير المعدات اللازمة وتدريب وتأهيل الكفاءات الوطنية بأعداد تفي متطلبات العصر المتجددة في هذا المجال عن طريق جامعات المملكة والمراكز والمعاهد المتخصصة. وسيجد القارىء تفصيلا موسعا لهذا الموضوع في مقال «الحاسب الآلي ومناهج التعليم».

كما أن هناك استخدامات متطورة للحاسب تفتح آفاقا جديدة، ومن أهمها تطبيقات الذكاء الإصطناعي حيث يبدو الحاسب ولديه القدرة على التحليل والإستنتاج، ويعطي مقال « الذكاء الإصطناعي » معلومات وافية عن هذا المجال .

يطول الحديث عن الحاسب الآلي وعن ما تم بوساطته من تطور هائل في مجالات شتى لا يمكن تناولها بالتفصيل هنا ، ولعلنا نكتفي بهذا القدر في هذا العدد على أمل أن نلقي مزيدا من الضوء على عدد من مجالات تطبيق الحاسب الآلي في العدد القادم ـ بإذن الله.



تاريخ الحاسب الآلي وتطوره

د. سمير عيسى سعد

شعر الإنسان القديم بالحاجة إلى إجراء عمليات العد والحساب، وقد استخدم لذلك الأدوات التي كانت متوفرة لديه والتي تعد الآن غاية في البساطة والبدائية.ولعل أقدم وسائل العد التي توفرت لديه هي أصابع يديه التي لا شك أنها أول حاسبة يستخدمها، كما أن أبسط العمليات الحسابية التي قام بها هي عملية الجمع.

ومع تقدم الزمن إستعان الإنسان في عمليات العد بالطبيعة،فاستخدم لذلك الأعواد الصغيرة والحصى وعُقَدْ الخيوط والعلامات المحفورة على العصي الطويلة.ويرى البعض أن العمليات الحسابية كان يمكن أن تتطور بشكل سريع منذ تلك المرحلة لو اعتمد الإنسان على النظام الثنائي بدلا من النظام العشري في تلك العمليات .

أدوات العد البدائية

ازداد حجم العمليات الحسابية اللازم إجراؤها مع تطور المجتمعات الصغيرة ونموها وتحولها إلى أمم ذات اهتمامات ومصالح تجارية وزراعية ، مما استوجب تطوير أساليب الحساب وأدواته لمساعدة الإنسان على متابعة أعماله المختلفة . ولعل

من أوائل الأدوات الحسابية التي ابتكرها الإنسان ما يلي :

١ ـ المعداد اليوناني (Abacus)

ابتكر اليونانيون القدامى هذا المعداد سنة ٥٠٠ ق.م. تقريبا، وأصل التسمية باللغة اليونانيه هو (abakos)*. وهو لوحة من النوى مثبتة عليها أسلاك تمثل الآحاد والعشرات و المئات والآلاف..الخ.وهناك عدادات موضوعة بين هذه الأسلاك تمثل الخمسين ثم الخمسمائة... وهكذا.كانت هذه العدادات في بداية عهد المعداد اليوناني عبارة عن حصى أو عظام مقطعة، ثم حُسّنت لتصبح خرزا يوضع في الأسلاك. ويمكن بإزالة وإضافة وترتيب تلك العدادات إتمام عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، هذا ويمثل شكل (١) العدد ٤٥٨٣.

٢ ـ المعداد الصيني

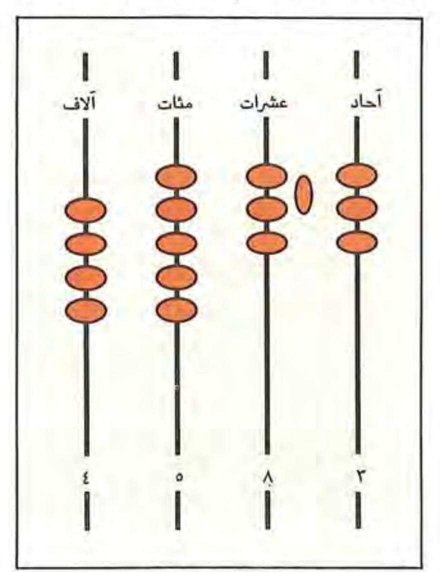
بحلول القرن الثالث عشر الميلادي ـ ونظرا لما للحضارة الصينية من وضع مالي متطور آنذاك ـ قام الصينيون بتطوير معداد خاص بهم (أصل التسمية الصينية Suan - Pan).يتكون هذا المعداد من صفوف من الخرز المثبت على أسلاك يفصلها إلى جزءين قضيب من الخشب يمتد أفقيا، ويعرف المعداد المبين في شكل (٢) بالمعداد ٥ , ٢، حيث يوجد في القسم العلوي من كل سلك خرزتان، وفي قسمه السفلي خمس خرزات. يُقرأ العدد على أساس موضع الخرزة، فهي أما فوق القضيب الخشبي (on) وتحسب على أساس أنها تساوي خمس وحدات، وإما تحت القضيب الخشبي (off) وتحسب وحدة واحدة فقط. وتتم عمليات الحساب عندما تكون الخرزات قريبة من القضيب الخشبي، بحيث أن السلك الذي لا توجد فيه أية خرزة قريبة من القضيب الخشبي يعني الصفر في مرتبته. هذا وتحسب الأرقام على أساس أن تكون الأقل قيمة منها دائما على اليمين. ويوضح شكل (٢) تمثيل الرقم ٧٢٣٠١٨٩ في هذاالمعداد.

٣ ـ المعداد الياباني

في القرن السادس عشر الميلادي عدل اليابانيون المعداد حيث صمموا المعداد ١,٤، وهو على مبدأ المعداد الصيني ولكنه يختلف عنه بوجود خرزة واحدة فوق القضيب الخشبي وأربع خرزات تحته.وما زال هذا المعداد يتمتع بشعبية حتى الآن في اليابان، إذ يستطيع شخص متمرن وماهر أن يجري عليه عمليات حسابية بسرعة مدهشة توازي سرعة الحاسب الحالية، ولذلك فهو يستعمل حتى الآن في اليابان وهونج كونج وبعض دول شرق آسيا.

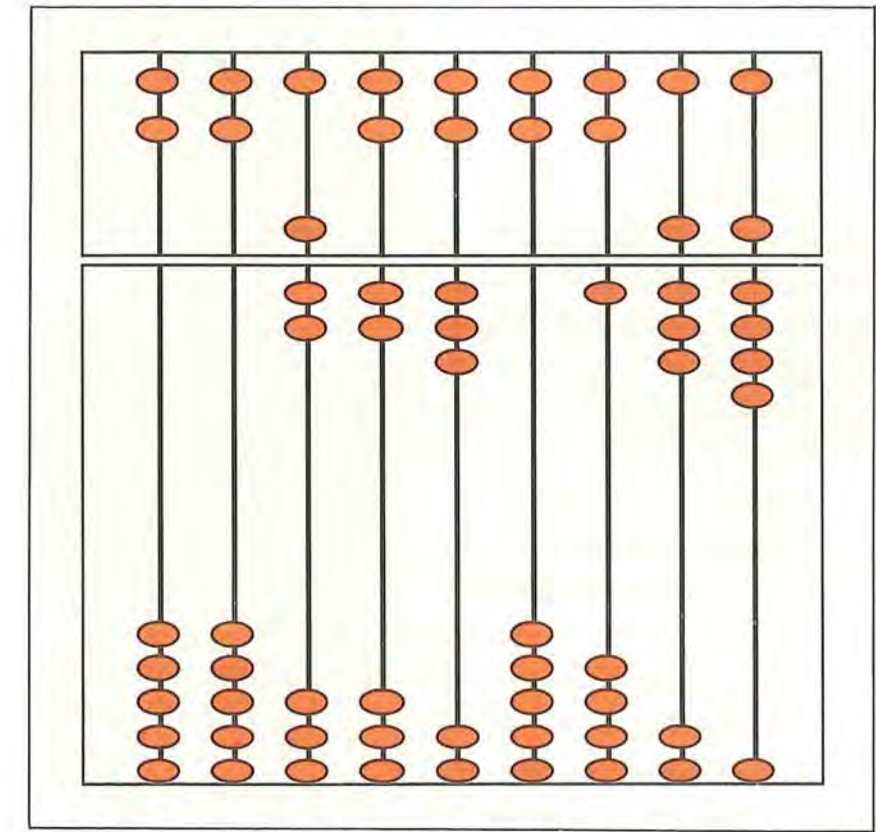
الحاسبات الرقمية

استعمل عالم الرياضيات جان نابيير (Jhon Napier) في عام ١٦١٤م الخوارزميات للمساعدة في تسهيل عملية الضرب والقسمة،وقد أدى هذا العمل ـ



● شكل (١) المعداد اليوناني .

* الكلمة تعني أصلا لوح مغطى بطبقة من الغبار، والإشارة هنا إلى أنه كان يكتب على اللوح بإزالة جزء من الغبار، وكان يقسم هذا اللوح إلى خطوط عمودية تمثل الآحاد ، العشرات، المئات ...، وأما العدادات فكانت إشارات توضع على هذه الخطوط العمودية.



● شكل (٢) المعداد الصيني .

بالإضافة إلى تطور الآلات الميكانيكية ـ إلى ظهور الحاسبات الرقمية، ومن أهم هذه الحاسبات ما يلي:ـ

١ ـ حاسب باسكال

اخترع العالم الفرنسي بليز باسكال (Blaise Pascal) عام ١٦٤٢م آلة عرفت باسمه. وتشتمل هذه الآلة على عجلات مسننة ترتبط بعضها مع بعض ومحفور على أطرافها الأرقام من ١ إلى ٩، وقد صنعت الآلة بحيث يمكن النظر إلى موضع كل عجلة من خلال نافذة زجاجية، وبذلك يمكن إدارة القرص إلى الموضع المناسب للحصول على الرقم المطلوب. وقد صممت العجلات بحيث تدور وفق أسس معينة، شكل (٣)، فعندما تدور العجلة الأولى (من اليمين) عشر مرات تكون تلك التي بجانبها قد أكملت دورة واحدة وهكذا.... وتتم عمليات الجمع والطرح بقطر عجلات التعشيق والتي تعمل كمزلاج آلي على العجلات المجاورة عندما يتم تجاوز الرقم ٩. تشبه آلة باسكال المعداد في أن الأعداد الأقل قيمة تكون عادة على اليمين، وتتميز عنه بوجود ذاكرة ميكانيكية تحفظ حتى ثمانية أرقام،ولكن يؤخذ عليها أنها جهاز معقد لم يضف تطورا على العمليات الحسابية التي كانت تتم بوساطة المعداد.

٢ ـ الحاسب الجاهز

في عام ١٦٧١م تناول المفكر الألماني جوتفريد لايبنيز (Gottfried Leibniz) فكرة آلة باسكال وطورها، ووضع نظرية مفادها أن الحساب بالرموز العشرية بطيء جدا ويربك آلية عمل الجهاز، بينما الحساب بالرموز الثنائية وعلى شكل متقطع مبسط بين وضعي (on و off) يسهِّل بناء الحاسب من جهة ويكون من جهة أخرى أقدر على أداء قوة حسابية كبيرة. ومن التطور الذي أدخله لايبنيز على آلة باسكال إستخدام الأسطوانة الدائرية بدلا من العجلات، حيث سميت آلته الحاسب الجاهز(Ready Reckoner).

أوضحت مخططات لايبنيز التصميمية كيف يمكن للآلة أن تتم عمليات الضرب والقسمة وحساب الجذر التربيعي بسهولة، وذلك بسلسلة من عمليات إعادة الجمع وهو أسلوب تتّبعه معظم الحاسبات المعاصرة. ولم تكن المهارات الميكانيكية والصناعية المتاحة في ذلك الوقت متطورة بحيث تناسب الأفكار التصميمية التي وضعها لايبنيز، لذا كان الحاسب الجاهز غير دقيق خاصة في القسمة المطولة، إضافة إلى أنه كان صعب الاستعمال.هذا وقد بلغت أفكار لايبنيز درجة من القيمة جعلتها تعرض على الجمعية الملكية في لندن سنة ١٧٩٤م.

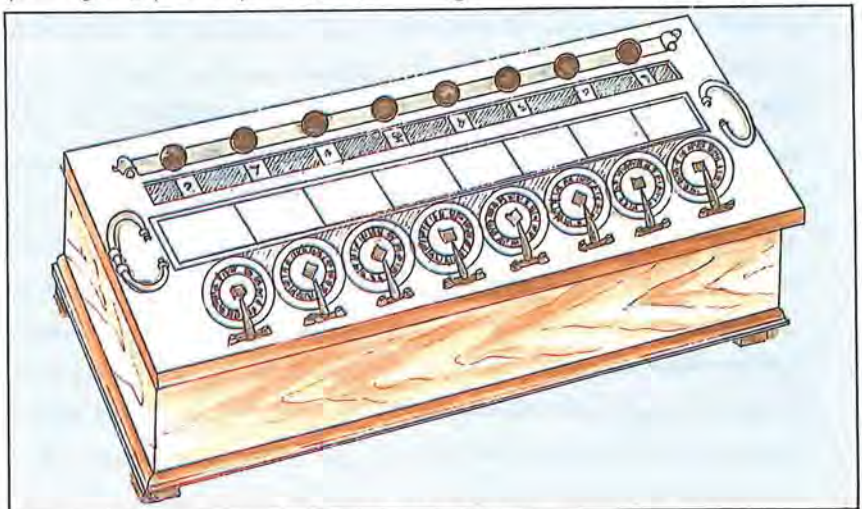
٣ ـ حاسب المحرك الفرقي

بحلول عام ١٨١٢م وضع عالم الرياضيات الانجليزي تشارلز بابيج (Charles Babbage) أسس تصميم حاسب عرف باسم «المحرك الفرقي».إعتمد عمل هذا الحاسب ـ في وقت لم تكن الكهرباء قد اكتشفت فيه بعد ـ على مبدأ ميكانيكي بحت يستطيع بموجبه إجراء بعض العمليات الحسابية بدقة تصل إلى ثمانية أرقام بعد الفاصلة. وقد قام بابيج بتطوير هذا الحاسب في عام ١٨٢٣م فصمم حاسبا تصل دقة العمليات الحسابية فيه إلى ٢٠ رقما بعد الفاصلة .

٤ ـ حاسب الآلة التحليلية

بحلول عام ١٨٣٤م حدث تطور آخر في صناعة الحاسبات،حيث تمكن بابيج من اختراع حاسب سماه « الآلة التحليلية».ويعد هذا الحاسب أول آلة تشمل العناصر الرئيسة للحاسب الذي نعرفه اليوم، إذ كانت تحتوي على وحدة تحكم ووحدة حساب وذاكرة ووحدتي إدخال وإخراج. وتتكون الآلة التحليلية من جزءين، أحدهما ذاكرة تخزين تتكون من صفوف من العجلات تقوم بحفظ الأرقام،أما الجزء الثاني من الآلة التحليلية فهو وحدة تخزين مركزية تقوم بجميع العمليات الحسابية وتوجيهها. وهى بذلك تحوى ـ إن جاز أن نطلق غليهما مسميات اليوم ـ ذاكرة وصول عشوائي (RAM) ميكانيكية وذاكرة قراءة فقط (ROM).

تعد فكرة الآلة التحليلية نتاج تطور المهارات التقنية المتنامية للثورة الصناعية التي شملت العديد من أوجه الحياه في القرن التاسع عشر، كما تدين فكرتها إلى العمل المعقد الذي يقوم به النول في النسيج،فمثلما يشق النول طريقه بشكل ميكانيكي بين خيوط القماش لنسجها، يمكن أن تعمل الآلة التحليليةعلى فرز وتصنيف الثقوب الموجودة على البطاقات المثقّبة بوساطة مجسات خاصة.و يكمن الإختلاف الحقيقي بين آلة بابيج التحليلية وما سبقها من حاسبات في مقدرتها على



● شكل (٣) آلة باسكال .

تغيير معلوماتها لاستعمالها في عمليات حسابية أخرى.

حقق بابيج قفزة حقيقية باستخدامه للمتغيرات التي حققها في جهازه بمجموعة من العجلات يمكن برمجتها لتغيير قيمتها مع تقدم العمليات الحسابية، وبذلك يعد بابيج أول مصمم حاسب رقمي حقيقي. وتجدر الإشارة إلى أنه تمخض عن عصر النهضة الصناعية في أوربا ظهور حاسبات أخرى ولكنها لم تجد الإهتمام الكافي،إذ أن حدود التصنيع بالوسائل الميكانيكية قد تم الوصول إليه. وظل الناس في إنتظار إكتشاف جديد يساهم في تطوير الحاسب الرقمي إلى أن جاء إكتشاف الكهرباء الذي غير الكثير من المفاهيم ودفع بعجلة التطور في شتى المجالات ، فبين عامي ١٨٦٠م و١٨٨٠م تم تطوير تقنية توليد ونقل الكهرباء،كما تم تطوير استخداماتها مما كان له أثر كبير في تطوير الحاسب.

٥ ـ البطاقات المثقّبة

بدأ إستخدام البطاقات المثقّبة منذ القرن الثامن عشر في صناعة النسيج، وفي عام ١٨٠١م اخترع فرنسي يملك معملا للنسيج يدعى جوزيف جاكارد (Joseph Jacard) آلة تعمل آليا لنسج الأقمشة وتعتمد في عملها على استخدام البطاقات المثقّبة للتحكم في عملية النسيج الآلية.وفي نهاية القرن التاسع عشر طور هيرمان هولليريث (Herman Hollerith) عالم الإحصاء الأمريكي فكرة البطاقات المثقبة، وذلك بإدخال قارئة البطاقات الكهروميكانيكية التي زادت من سرعة ودقة العمل عند معالجة المعلومات، ويبين شكل (٤) إحدى

● شكل (٤) البطاقة المثقبة .

البطاقات المثقّبة التقليدية التي تم تطويرها في الثلاثينات من القرن العشرين واستمر انتشار استخدامها حتى بداية الثمانينات، وتتسع كل بطاقة من هذا النوع إلى ٨٠ رقما أو حرفا.

الحاسبات الكهروميكانيكية

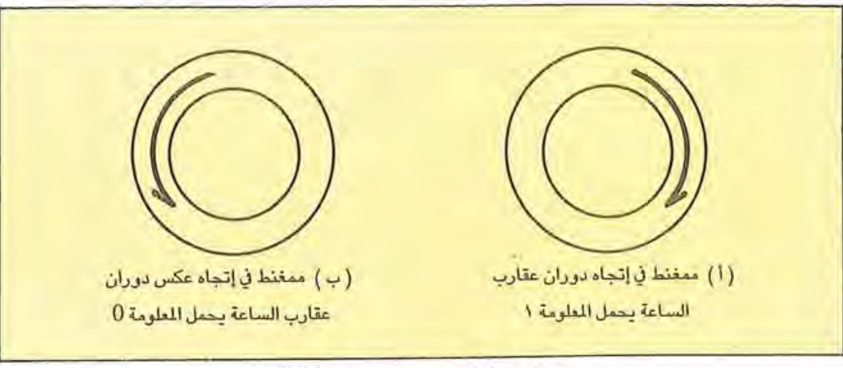
طرأ تقدم عظيم في حقل الإلكترونيات بعد ظهور الكهرباء، وبدأ العلماء في سبر أغوار أفكار بابيج للوصول إلى أول حاسبات تعمل بالطاقة الكهربائية. ففي عام ١٩٣٧م وجد هاورد آيكن (Howard Aiken) ـ طالب الدراسات العليا بجامعة هارفارد في الولايات المتحدة الأمريكية ـ أن أبحاثه في الفيزياء معطلة بسبب ضخامة الحسابات اللازمة لحل بعض المعادلات الرياضية. وبعد تعمقه في أعمال تشارلز بابيج،عمد إلى وضع اقتراح لحاسب كهروميكانيكي .ويشارك جهاز آيكن جهاز هولليريث في اعتماده على مبدأ البطاقات المثقبة كقاعدة للمعلومات إلا أنه يستعيض عنها بشريط ورقي مثقب. ولم يمر عام ١٩٣٩م حتى وضع آيكن الملامح الأولى للحاسب الذي أسماه (هارفارد مارك ـ I). وبالتعاون مع طاقم من مهندسي شركة IBM تم بناء الحاسب المذكور، وهو يستطيع ـ مثله مثل اختراع بابيج ـ أن يعّدل برامجه كلما تقدمت العمليات الحسابية، إلا أنه يحتاج إلى وقت طويل لتنفيذ البرنامج مقارنة بالإلكترونات الصغيرة في عالم اليوم،إضافة إلى كبر حجمه بسبب استخدام المكونات الميكانيكية، إذ كان يحتوي على ثلاثة أرباع مليون جزء ميكانيكي، كما بلغ طوله خمسة عشر مترا ونصف المتر وارتفاعه مترين ونصف المتر. وكان هذا الحاسب قادرا على تخزين اثنين وسبعين عددا وجمع ثلاثة أعداد في الثانية الواحدة. هذا ولم يقف آيكن عند الحاسب مارك ـ I بل قام بتحسينه فأنتج مارك ـ II ومارك ـ III وأخيرا مارك ـ IV.

الحاسبات الإلكترونية

تطورت الحاسبات بسرعة مذهلة إلى حد جعل ظهور التصاميم الأكثر تطورا يسبق بدء انتاج التصاميم التي قبلها. وقد شهد عصر الإلكترونيات في القرن العشرين طفرة كبيرة تمخض عنها أربعة أجيال من الحاسبات وهي:-

١ ـ الجيل الأول

ظهر الجيل الأول للحاسبات الإلكترونية خلال الفترة ما بين ١٩٤٠ إلى ١٩٥٩م، وقد عرف باسم جيل الصمام المفرغ (Vacuum Tube) نظرا لاستخدام عدة آلاف من الصمامات المفرغة في مختلف أجزاء الحاسب، وخاصة وحدة الحساب ووحدة التحكم.ويعد حاسب إنياك (Eniac) ـ الذي بدأ عمله الفعلي سنة ١٩٤٦م ـ أول حاسب يستخدم الصمامات المفرغة، وهو يحتوي على مائة ألف عنصر منها ثمانية عشر ألفا من الصمامات المفرغة، ويزن ثلاثين طنا،ويشغل مساحة قدرها أربعة وسبعين مترا مربعا،كما يستهلك طاقة قدرها ١٤٠ كيلو وات/ساعة.ويقوم هذا الحاسب



● شكل (٥) قلوب حديدية ممغنطة .

بإنجاز خمسة آلاف عملية حسابية في الثانية، وهو بذلك يفوق في سرعته حاسب مارك ـ I بألف مرة إلا أن له عيبين أساسين يتمثلان في عدم قدرته على تخزين أكثر من عشرين عدد، و استغراق برمجته وقتا طويلا. وقد تم تطوير حاسب إنياك بإنتاج حاسب جديد أطلق عليه يونيفاك (Univac)،وهو أول حاسب يستخدم الشرائط المغنطة لتخزين المعلومات،حيث تتميز هذه الشرائط بأنها أقل حجما وأسرع استخداما من البطاقات المثقّبة.

يتضح مما سبق أن حاسبات الجيل الأول كانت كبيرة الحجم وكثيرة العطب بفعل قصر عمر الصمّام الناجم عن تولد طاقة حرارية عالية عند التشغيل،كما أن إعداد البرامج كان يستغرق وقتا طويلا وذلك لاقتصار لغة البرمجة على لغة الآلة التي تعتمد على الأرقام لإعداد التعليمات والأوامر بدلا من استخدام الكلمات والتعابير.

٢ ـ الجيل الثاني

أدى اختراع الترانزستور إلى ظهور ما يعرف بالجيل الثاني من الحاسبات، وذلك في الفترة ما بين ١٩٥٩م إلى ١٩٦٤م . وعلى الرغم من أن الترانزستور له نفس استخدامات الصمامات المفرغة، إلا أنه يمتاز عليها بأنه أصغر حجما و أطول عمرا وأرخص سعرا، كما أنه أقل استهلاكا للطاقة الكهربائية وأقل طردا للحرارة.وتتميز حاسبات الجيل الثانى باستخدام الذاكرة المصنوعة من القلب الحديدي الذي يمكن مغنطته في اتجاه معين أو في الإتجاه المعاكس، (شكل ٥). وقد أدى استخدام الترانزستور والقلب الحديدي إلى أن تكون حاسبات هذا الجيل قادرة على إتمام أكثر من عشرة آلاف عملية حسابية في الثانية الواحدة وعلى تخزين ما يقرب من عشرة آلاف كلمة. ومع ظهور هذا الجيل من الحاسبات تطورت البرمجة أيضا، ففي حاسب إدساك (Edsac) ـ أحد حاسبات هذا الجيل ـ تم استخدام الحروف الأبجدية والرقمية والرموز الخاصة بدلا من الأرقام الثنائية في برمجة الحاسب، حيث يوجد برنامج داخل الآلة يقوم بترجمة هذه الحروف إلى الأرقام الثنائية. وتعد لغة الفورتران أولى اللغات التي لاقت انتشارا واسعا وقد صممت في عام ١٩٤٥م، وفي عام ١٩٥٩م صممت لغة كوبول، وتلا ذلك تصميم لغة باسيك عام ١٩٦٤م والتي تعد أكثر اللغات شيوعا وسهولة حيث تستعمل في المدارس والجامعات.

مما يجدر ذكره أن هذه الفترة شهدت ظهور فكرة المشاركة الزمنية التى اقترحها العالم كريستوفر ستراتشي (Christopher Strachey) كحل لمشكلة طول الزمن الذى يستغرقة تنفيذ البرامج، فقد كانت البرامج سابقا تثقب على البطاقات وتُجمع في حجرة الحاسب ثم يتم الحصول على النتائج بعد ساعات وربما أيام بل قد يستغرق استكمالها أسابيعا. وتتمثل فكرة المشاركة الزمنية فى توصيل مجموعة من النهايات الطرفية إلى الحاسب بحيث يتم تقسيم القدرة الحسابية للحاسب على مجموعة من المستخدمين في نفس الوقت، وبذلك يتصل كل مستخدم بالحاسب لأي مدة يحتاجها .

٣ ـ الجيل الثالث

بتطور صناعة الدارات المتكاملة في الستينات، أمكن استخدام تلك الدارات في الحاسبات بدلا من الترانزستورات. وقد أفسح ذلك المجال لظهور الجيل الثالث من الحاسبات في الفترة من ١٩٦٤م إلى بداية السبعينات .والدارات المتكاملة هي عبارة عن شرائح من السيليكون تبنى عليها الدارات الإلكترونية. ويتميز السيليكون بأنه شبه موصل للتيار الكهربائي،حيث يمكن استخدامه في توصيل التيار إذا ما وضع فيه شوائب من عناصر المجموعة الثالثة (مجموعة البورون) أوالمجموعة الخامسة (مجموعة النتروجين) في الجدول الدوري.هذا وقد أصبحت حاسبات الجيل الثالث صغيرة الحجم وسريعة الأداء ورخيصة الثمن نتيجة لإحلال شرائح السيليكون محل الترانزستورات فيها، وذلك لأن طول الدارة المتكاملة المبنية على شريحة سيليكونية لا يتجاوز البوصة الواحدة.

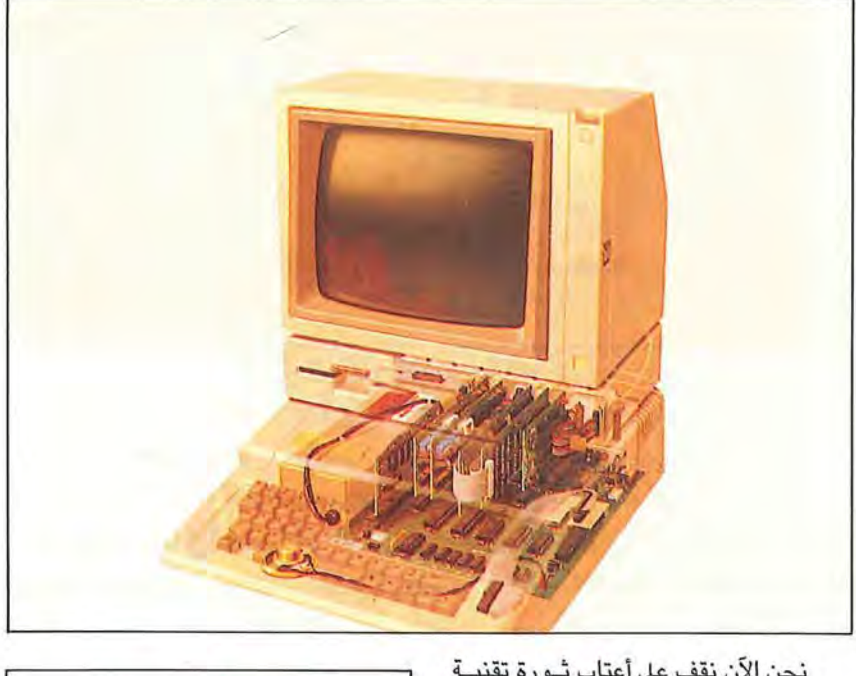
٤ ـ الجيل الرابع

شهدت التقنيات المستخدمة في صناعة الدارات المتكاملة تطورا كبيرا فى العقدين السابع والثامن من القرن العشرين. فقد كانت أول دارة متكاملة تحتوي على خمسين دارة إلكترونية على الشريحة الواحدة. وفي عام ١٩٧٥م تم تصنيع شرائح للدارات المتكاملة تحمل الواحدة منها آلاف الدارات الإلكترونية وتسمى الشرائح ذات التكامل عظيم النطاق. وقد تمت الإستفادة من هذا التطور في صنع شرائح سيليكونية لحاسبات الجيل الرابع التي تتميز بصغر الحجم وزيادة كبيرة في سرعة التشغيل الداخلية وعدد قنوات الإتصال والسعة والقدرة، كما تتميز باستخدامها لطرق فنية في أنظمة التشغيل مثل تعدد البرمجة وتعدد المعالجة والمشاركة الزمنية.

الحاسب الآلي ومكوناته

د. محمد ألمجذوب عبدالله

عندما اخترع جوهان جوتنبيرج آلة الطباعة في عام ١٤٣٨م ، لم يكن أحد يتوقع أن يكون هذا الإختراع نقطة تحول جديدة في حياة البشرية ، لكنه أضحى في إعتبار البعض الثورة التقنية الثالثة الأساس التي أثرت على حياة الناس وتفكيرهم . ويأتي في المقام الأول إختراع الكتابة نفسها ، والتي لا جدال في أثرها على الفكر البشري وتطوره عبر القرون . يليها في الأهمية - حسب رأي بعض المفكرين - تطويع علم الرياضيات لمعالجة المسائل التطبيقية ، والذي تنسب له معظم النجاحات التقنية الهامة في الحياة البشرية مثل إختراع العجلة وإطلاق الأقمار الإصطناعية التي تدور حول الكواكب البعيدة وترسل صورا عن أسطحها ومعلومات عن طبيعة أجوائها وأنواع تربتها .



نحن الآن نقف على أعتاب ثورة تقنية جديدة لا تقل أهمية عن وصيفاتها في أثرها على الفكر البشري ، ويمكن القول بأننا بدأنا بها الدخول في عصر جديد من عصور الحضارة ، ذلك هو عصر المعلومات الذي يعد الحاسب الآلي من أهم دعائمه . والمقصود بالحديث هنا هو الحاسب الآلي الصغير (Microcomputer) أو ما يطلق عليه أحيانا الحاسوب ، اذ أن الحاسب الآلي موجود بيننا منذ فترة ليست بالقصيرة ، ولكن إستعماله كان وقفا على هيئات معينة مثل الجامعات والشركات الكبيرة أو المتخصصة وبعض المرافق الحكومية، وبالتالي كان إستخدامه لأغراض محددة. وتلى ظهور الحاسب الآلي في أواسط السبعينات إنتشاره وتطوره بالشكل المطرد الذي نراه اليوم، وكان من أهم أسباب ذلك إنخفاض تكلفته إلى درجة تجعله في متناول قطاعات كبيرة من المستخدمين إضافة إلى إمكاناته العالية في تقديم عدد غير محدد من الخدمات. ونتيجة لذلك صار من اليسير التعامل مع كميات ضخمة من المعلومات والتصدي للعمليات الصعبة والمعقدة من قبل كل هذه القطاعات من المستخدمين . ويعد هذا من أهم العوامل التي عجلت بالدخول فى عصر المعلومات .

أجزاء الحاسب الآلي

يتكون الحاسب الآلي من أربعة أجزاء رئيسة هي :

١ ـ أداة إدخال المعلومات .

٢ ـ أداة عرض المعلومات أو النتائج. مثل شاشة العرض أو الطابعة .

٣ ـ وحدة معالجة مركزية تتعامل مع هذه المعلومات ، وهي قلب الحاسب الآلي أو الحاسب الآلي الفعلي .

٤ ـ نظام تخزين أو ذاكرة إما لتخزين أوامر يقوم الحاسب الآلي بتنفيذها حتى يتمكن من معالجة المعلومات (برامج) ، أو لتخزين المعلومات نفسها .

يمكن التعرض لتلك المكونات كل على حدة بشيء من التفصيل لنرى كيف يعمل الحاسب الآلي.

إدخال وعرض المعلومات

تعد لوحة المفاتيح أكثر أجهزة الإدخال شيوعا ، إلا أن هناك العديد من أجهزة الإدخال الأخرى كالمرقم (Digitizer) والفأر (Mouse) والقلم الضوئي(Light Pen) وخط الهاتف وغيرها . كما أن هناك العديد من

أجهزة الإخراج والعرض مثل الشاشة الضوئية ـ وهي أكثر شيوعا ـ والطابعة والراسمة وخط الهاتف والأجهزة الصوتية وخلافها .هذا وتتصل أجهزة إدخال وعرض المعلومات بوحدة المعالجة المركزية عن طريق خطوط توصيل تسمى المنافذ أو الموانيء (Ports)، وهناك نوعان منها أحدهما لإدخال المعلومات والآخر لإخراجها .

وحدة المعالجة المركزية

وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit - CPU) عبارة عن شريحة سيليكونية مغلفة بغطاء من البلاستيك ليسهل تناولها.وعلى الرغم من أنها لا تتعدى السنتيمتر المربع كثيرا ـ وقد تكون أقل من ذلك ـ إلا أن تصميمها الداخلي على درجة عالية من التعقيد، فهي تنقسم إلى أربعة أقسام تشمل ما يلي :ـ

١ ـ ساعة تقوم بالضبط والتنظيم الزمني لكل العمليات .

٢ ـ دوائر الكترونية للتحكم المركزي .

٣ ـ وحدة لعمليات الحساب والمنطق .

٤ ـ ذاكرة داخلية خاصة بها قسم المسجلات (Registers) تستخدم في التخزين المؤقت لكمية صغيرة من المعلومات أو لتسجيل البرامج ونتائج العمليات أثناء المعالجة .

وأهم ما يميز هذه الشريحة أنها تحتوي على دوائر رقمية (digital) وليست نظيرة (analog) . ولتوضيح الفرق بين هاتين الصفتين نضرب مثالا بأدوات قياس بعض المتغيرات ، مثل درجة الحرارة أو الزمن . فالتغيير في درجة الحرارة ، مثلا ، يتصف بالإستمرارية أو أنه يتم بزيادة أو نقصان على درجة من الصغر تجعله يبدو وكأنه تغير مستمر. فلو وضعنا مقياسا زئبقيا وآخراً رقميا (أي من النوع الكهربائي الذي يعطيك قراءة مباشرة) في وسط تتغير درجة حرارته، لوجدنا العمود الزئبقي في المقياس الأول يتغير في الطول بشكل مستمر يماثل التغيير في درجة حرارة الوسط ، في حين أن المقياس الرقمي يقف عند قراءة معينة لدرجة الحرارة بعض الوقت ثم يقفز إلى قراءة الدرجة التي تليها صعودا أو هبوطا حسب التغيير في درجة الوسط . فالمقياس الزئبقي لدرجة الحرارة مقياس نظير، في حين أن الآخر رقمي . وكذلك الحال في قياس الزمن بالساعة العادية (ذات العقارب) ـ وهو القياس النظير ـ وقياسه بالساعة الرقمية التي تعطيك الزمن كتابة بالساعات والدقائق والثواني وتقفز عند نهاية كل ثانية . فالمقياس النظير يحاكي التغيير في الوسط لما يراد قياسه، في حين أن المقياس الرقمي يعرض لنا حالة معينة مر بها الوسط أثناء التغيير فيما يراد قياسه .

نعود إلى دوائر الشريحة السيليكونية ونصفها بأنها رقمية لأنها تقفز في تغيرها من حالة معينة إلى حالة معينة أخرى . ولأن هناك حالتان إثنتان فقط لهذه الدوائر، فيمكننا أن نصفها أيضا بأنها ثنائية (Binary) ، وهي تشبه في ذلك مفتاح المصباح الكهربائي ، فهو إما أن يكون في حالة وصل للتيار (On) حين يكون المصباح مضاءاً، وإما أن يكون في حالة قطع للتيار (Off) حين يكون المصباح غير مضاء . فهو إذن رقمي ثنائي .

وقد استخدمت هذه الخاصية في تصميم وحدة المعالجة المركزية لجعلها تتعامل مع المعلومات، وذلك بإبتداع شفرة معينة تستفيد من حالتي القطع والوصل وتترجمها إلى الرقمية (صفر) و (واحد) ، وذلك للإستفادة من نظام الأرقام الثنائي (Binary Number System)، والذي يمكن بوساطته توصيل المعلومات لوحدة المعالجة. وكمثال على ذلك ، إذا أردنا أن ندخل أمرا مثل (Input) ، فإن وحدة المعالجة تقرأ الأحرف المكونة لهذا الأمر في شكل مجموعة من الأرقام (صفر ، واحد) مرتبة بطريقة معينة لكل حرف كما هو موضح بالجدول التالي:

الحرف	ما تقرأه وحدة المعالجة
I	0100 1001
N	0100 1110
P	0101 0000
U	0101 0011
T	0101 0010

تسمى هذه الشفرة لغة الآلة، وهي اللغة الوحيدة التي تفهمها وحدة المعالجة المركزية . ولأن هذه الشفرة أو اللغة يصعب فهمها والتعامل بها من قبل المستخدم غير المتخصص ، فقد قام بعض العلماء بتطوير لغات يستعمل فيها مستخدمو الجهاز كلمات مفهومة لديهم لتوصيل أوامرهم إلى وحدة المعالجة المركزية. ولأن وحدة المعالجة المركزية لا تفهم لغات المستخدمين هذه، فقد طور العلماء برامج مفصلة تقوم بترجمة لغات المستخدمين ـ أي ما يسمى باللغات ذات المستوى العالي ـ إلى لغة الآلة. وهناك العديد من اللغات ذات المستوى العالي مثل باسيك(BASIC) فورتران (FORTRAN) كوبول (COBOL) . ويمكن بيان فكرة اللغات هذه بالنظر إلى الشكل (١) الذي يحتوي على برنامج كتب بلغة باسيك وآخر كتب بلغة الآلة، وكلاهما يعطي وحدة المعالجة المركزية أوامر بإدخال أو قراءة

لغة الآلة		لغة باسيك
1100000001100000	0111110100000100	10 INPUT X , Y
0111111000000010	0111110100000110	20 Z = X + Y
1010000001100000	0111110100001000	
0111111000000100	0111110100001010	
1100100000000001	0111110100001100	
0111111000000000	0111110100001110	

● شكل (١) برنامج بلغة الآلة وآخر بلغة باسيك .

رقمين تم جمعهما .

تعد وحدة المعالجة المركزية قلب الحاسب الآلي، وفيها تمر كل المعلومات التى يتم تغذية الحاسب الآلي بها لتوزع لمختلف الجهات الأخرى بالحاسب، ومنها يتم التحكم على نظام عرض المعلومات أو النتائج، وهى فى الواقع تقوم بأداء مهام قليلة وبسيطة مثل نقل المعلومات وعمليات الحساب ومعادلات المنطق بسرعة فائقة تصل إلى ملايين العمليات فى الثانية الواحدة، مما ييسر معالجة أكثر المسائل تعقيدا.

الـذاكـــرة

لكي تتمكن وحدة المعالجة المركزية من القيام بمهامها بسهولة ، يلزم أن تكون المعلومات المطلوبة في متناولها وبترتيب معين، مما يتطلب أن تكون هناك وسيلة لحفظ هذه المعلومات . من هنا كانت أهمية الذاكرة ،و هي أيضا عبارة عن رقائق من السيليكون تحتفظ ببرامج أو بيانات . وهناك نوعان من الذاكرة ، نوع للقراءة فقط (Read Only Memory - ROM) ونوع للقراءة والكتابة

(Read And Write Memory - RWM) .

ويتميز النوع الأول بأنه ذاكرة دائمة تقرأ وحدة المعالجة المركزية منها المعلومات المخزنة فيها فقط، ولا تستطيع أن تكتب فيها شيئا أو أن تغير أو تمحو تلك المعلومات، وهي عادة ما تحتوي على برامج ترتيب العمل بالنسبة للجهاز وبرامج ترجمة البرامج ذات المستوى العالي إلى لغة الآلة .. وهكذا ، في حين أن النوع الآخر تستطيع وحدة المعالجة المركزية أن تقرأ منه وأن تكتب فيه المعلومات . وهذا النوع من الذاكرة نوع مؤقت يتم محو ما فيه من معلومات بمجرد قطع التيار الكهربائي عن الذاكرة، وقد سميت هذه الذاكرة بذاكرة التداول العشوائي (Random Access Memory - RAM) بالرغم من أن صفة التداول العشوائي تنطبق أيضا على النوع الأول .

لتقريب الموضوع إلى الاذهان، فقد شبه البعض الذاكرة بمجموعة من الأرفف المليئة بالصناديق الفارغة ، و يحمل كل صندوق رقما يمثل عنوانه . ويقاس حجم الذاكرة فى الجهاز بعدد الصناديق التي بها، فلو أطلقنا على كل صندوق إسم « بايت » (Byte) وأن كل بايت تتكون من ثمان خانات ثنائية (Binary Digits - Bits) ـ علما بأن كل خانة ثنائية تحتوي إما على (صفر) أو على (واحد) ـ لاكتملت الصورة ، فإذا قيل أن هذا الجهاز به ستمائة وأربعون كيلو بايت ، فإن ذلك يعني ستمائة وأربعون ألف صندوق أو بايت ، واذا قيل أن الجهاز به واحد ميجا بايت فإن ذلك يعني واحد مليون بايت تقريبا ، وهكذا.

الوحدة المركزية والذاكرة

بالنظر للتصميم الداخلي للحاسب الآلي (Computer Architecture) ـ وهو ما يحدد العلاقة الداخلية لمختلف أجزائه ـ نجد أن وحدة المعالجة المركزية تتصل بالذاكرة بما يسمى بالناقلات (Buses) ،شكل (٢)، وتتكون الناقلة من مجموعة من التوصيلات الكهربائية، ويحدد عرض كل ناقلة أو حجمها عدد الخطوط المكونة لها، وكل خط من هذه الخطوط هو خانة ثنائية (Bit) ، وتوجد هناك ثلاثة أنواع أولية من الناقلات :ـ

١ ـ ناقلة العناوين (Address Bus)

تنقل هذه الناقلة عناوين مواضع الذاكرة التي ستتعامل معها وحدة المعالجة المركزية .ويرتبط عرض هذه الناقلة بحجم الذاكرة الذى يمكن أن تتعامل معه وحدة المعالجة بالمعادلة التالية :ـ

$$أ = ٢^{ن}$$

حيث أ = أقصى حجم للذاكرة يمكن التعامل معه

، ن = عرض ناقلة العناوين .

فاذا قيل أن عرض ناقلة العناوين ست عشرة خانة ثنائية، فإن الذاكرة المخاطبة تكون حوالي ٦٤ كيلو بايت ،و إذا قيل أن عرضها عشرون خانة ثنائية فأنها تخاطب ذاكرة بحجم مليون بايت ... وهكذا.

٢ ـ ناقلة البيانات (Data Bus)

تقوم ناقلة البيانات بنقل المعلومات بين الذاكرة ووحدة المعالجة المركزية، ويكون عرضها في الغالب ٤ أو ٨ أو ١٦ أو ٣٢ خانة ثنائية، ويتوافق مع عرض ناقلة البيانات بوحدة المعالجة .

٣ ـ ناقلة التحكم (Control Bus)

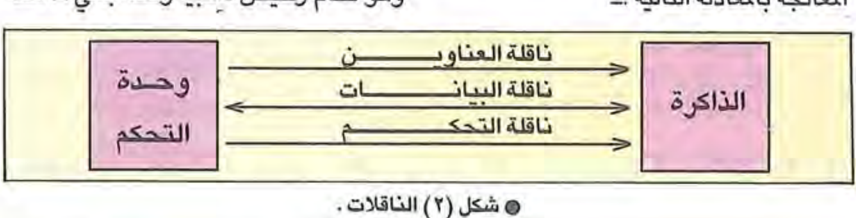
تعني ناقلة التحكم كيفية التعامل مع البيانات المنقولة، وتنقسم إلى خطين، خط للتحكم في القراءة وخط للتحكم في الكتابة .

الأجهـزة الملحـقة

من أهم هذه الأجهزة ما يسمى بنظم التخزين واسع النطاق أو الإجمالي (Mass Storage Systems) ،وتحفظ فيها المعلومات بشكل دائم خلافا للذاكرة العشوائية . ويتم ترتيب المعلومات ـ سواء أكانت برامجا أو بيانات ـ فى هذه النظم في مجموعات تسمى ملفات يسهل التعامل معها عند الحاجة، وهناك نوعان أساسان لهذه النظم هما :ـ

١ ـ الأشرطة

ينحصر إستعمال الأشرطة حاليا في الأجهزة المنزلية التي تركز على الألعاب والبرامج الخفيفة . ويتكون النظام عادة من جهاز تسجيل وشريط « كاسيت » عادي ، وهو نظام رخيص نسبيا ولكنه بطيء ، فقد



● شكل (٢) الناقلات .

يستغرق الجهاز ما بين ست إلى ثمان دقائق للتعامل مع وحدة من المعلومات، كنقل برنامج إلى الذاكرة أو تسجيل برنامج على الشريط، إضافة إلى ذلك ما يبذله المستخدم من جهد ووقت لتحديد موضع المعلومات المراد التعامل معها في الشريط.

٢ ـ الأقراص

أما نظام الأقراص، فيكلف أضعاف ما يكلفه نظام الأشرطة، ولكنه أسرع كثيرا وذو طاقات تخزينية أكبر، ويتم الوصول لأماكن المعلومات بالقرص بطريقة آلية وعشوائية وبسرعة فائقة. ويأتي هذا النظام حاليا في نوعين، القرص المرن والقرص الصلب أو الثابت. وتتوفر هذه الأنواع بأحجام وطاقات تخزينية مختلفة، فالقرص المرن مصنوع من مادة المايلر البلاستيكية ومغطى بطبقة رقيقة من مادة مغناطيسية مثل التي تغطي أسطح الأشرطة الصوتية وأشرطة الفيديو، ويدور داخل غطاء حافظ مربع الشكل به فتحات تصله بجهاز التدوير وبالرأس المغناطيسي الذي يستخدم في نقل المعلومات من وإلى القرص. أما القرص الصلب، فهو عبارة عن وحدة مغلقة بإحكام ومثبتة داخل الجهاز وتحتوي على عدة أقراص معدنية ذات أسطح مغناطيسية، وهي أعلى تكلفة من نظام الأقراص المرنة إلا أنها توفر قدرة أكبر للتخزين وسرعة أعلى للوصول إلى المعلومات المخزنة بها مقارنة بالأقراص المرنة.

هذه نظرة سريعة لمكونات الحاسب الآلي وعلاقات بعضها مع البعض الآخر ودور كل منها فيما يقوم به هذا الجهاز. ومن الجدير بالذكر أنه ليس صحيحا بأن ما يوحي به اسم الحاسب الآلي اقتصار كل عمله أو معظمه بالعمليات الحسابية فقط، فالحاسب الآلي إضافة إلى أنه يقوم بالعمليات الحسابية، فإنه يستعمل أيضا لمعالجة الكلمات والرسم وإدارة المعلومات وغير ذلك مما ليس له علاقة بالحساب، ولكنه الإسم الدارج وليس لنا إلا قبوله.

الجديد فى العلوم والتقنية

الحاسب الآلى فى المتاحف العلمية

تطورت وسائل عرض المعلومات وتنوعت بفضل استخدام الحاسب الآلي الذى يقوم اليوم بوظيفة العرض فى المتاحف، مما يمكن الزوار من التجاوب مع العروض المقدمة بطريقة أكثر جاذبية ومتعة. ولم يكن من السهل فى غياب الحاسب الآلي أن تقدم المتاحف التقليدية العروض بطريقة حية ومفيدة، أما الآن فتستخدم تلك المتاحف وسائل متعددة تجمع بين الفيديو والصوت والرسوم والحركة لحفز الأطفال لتعلم العلوم والرياضيات بطريقة شيقة ومحببة.

ويضع فى الوقت الحالي **مركز أوهايو للعلوم والصناعة** بالولايات المتحدة الأمريكية لمساته الأخيرة على برنامج عرض «رسالة إلى المريخ» من المؤمل افتتاحه للزوار فى الفترة من ٢٦ ديسمبر ١٩٩٠ إلى مايو ١٩٩١م، وتبلغ تكلفة هذا البرنامج ١,٨ مليون دولار ويشغل مساحة من الأرض تبلغ حوالي ٤٥٠ متراً مربعاً.

ويتكون العرض من ثلاثة أجزاء على النحو التالى:-

الجزء الأول، وتبلغ مساحته حوالي نصف المساحة المخصصة للعرض ويشتمل على عروض علمية حول كوكب المريخ، ويمكن للزوار الحصول على المعلومات عن اى من العروض باستخدام الحاسبات الآلية.

الجزء الثاني، ويمثل بيئة الكوكب ويتكون من شبكة من الحاسبات الآلية تتصل بأقراص للفيديو تعمل بأشعة الليزر، ويربط هذا الجزء بين الصوت والصورة والحركة ليحاكي الرحلة إلى المريخ، كما يعطي الزوار الإحساس بما يفعله العلماء على الكوكب كجزء من أبحاثهم.

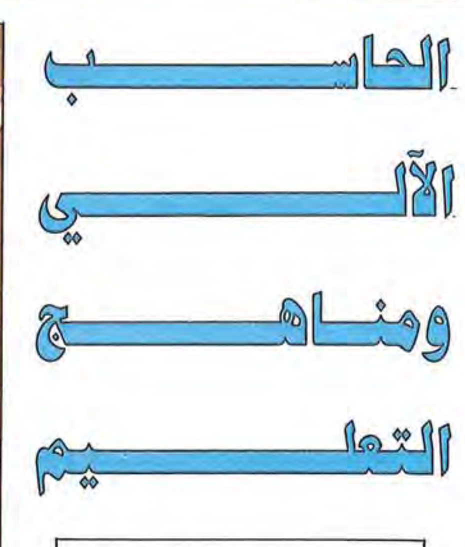
الجزء الثالث، وفيه يستطيع الزوار السير على نموذج الكوكب الذى حاكته الحاسبات الآلية، كما يستطيعون أيضا المشاركة فى التفكير فى بعض مشكلات الكوكب ومحاولة حلها.

وتوضع الحاسبات الآلية التى تقوم بارشاد الزوار فى المتحف على مستويين، مجموعة منها عند مستوى النظر يستخدمها الزوار للحصول مباشرة على المعلومات، ومجموعة أخرى معلقة على ارتفاع أربعة أقدام من المجموعة الأولى، لكى يتمكن الزوار الأخرون من رؤية المعلومات التى يستفسر عنها الزوار عند المستوى الأول.

ويشير أحد الخبراء إلى أن المتاحف لم تعد تلك الأماكن المملة التى تتكدس فيها المعروضات التقليدية وتبتعد عن الحياة العصرية، فقد أتاحت تقنيات الوسائل المتعددة الحالية فرص عرض أنواع الحياة الفطرية بحجمها المألوف وفى بيئتها وبطبيعتها متعددة الالوان، كما تقوم الحاسبات الآلية بعرض الحركة وتوضيح بعض الأشياء التى لم تكن تسمح طبيعة العروض القديمة الجامدة للزوار برؤيتها. ولا شك أن هذه نظرة جديدة فى المتاحف القديمة للتاريخ الطبيعي، وهى طريقة متطورة لتعليم الصغار.

ويحاول حاليا **متحف ويليامز روجر** فى الولايات المتحدة الأمريكية عرض مشروع بيئي يتكون من جزئين، الأول يوضح تأثير الإنسان على بيئة أحد الخلجان هناك «خليج ناراجانست»، وفيه يوضح الحاسب الآلى - خلال محاكاة تنبض بالحركة - تأثير تدفق مياه الصرف على مياه الخليج ومدى تأثر المناطق المحيطة به، وكيفية معالجة هذه المشكلة. أما الجزء الثاني فيشتمل على مراقبة حية لطبيعة مياه الخليج، حيث تقوم إحدى محطات المراقبة بقياس كمية الأكسجين المذاب فى الماء والرقم الهيدروجيني والملوحة ودرجة حرارة المياه. هذا وتقوم الحاسبات الآلية بعملية تفسير المعلومات التى يتم الحصول عليها.

المصدر: Computer World, P 17, Aug. 27, 1990





د. محمد محمود مندورة

تعد المملكة العربية السعودية إحدى الدول السباقة في مجال إستخدام الحاسبات في التعليم بمختلف مراحله وذلك مقارنة بالدول النامية والدول العربية الأخرى . وقد وجدت الحاسبات كمادة تعليمية طريقها إلى المدارس الثانوية والجامعات حيث تم تقديم العديد من البرامج والدرجات العلمية في مختلف فروع وعلوم وهندسة الحاسبات.

وفيما يلي إستعراض لجهود المملكة العربية السعودية في هذا المجال .

التعليم العالي

توجد بالمملكة العربية السعودية سبع جامعات رئيسة هي : جامعة الملك سعود بالرياض، جامعة الملك عبدالعزيز بجدة، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بالظهران، جامعة الملك فيصل بالأحساء، جامعة أم القرى بمكة المكرمة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالرياض، الجامعة الاسلامية بالمدينة المنورة .

وتعد الجامعتان الأخيرتان متخصصتين فى الدراسات الاسلامية، في حين تحوي الجامعات الخمس الأخرى كليات متعددة بعضها يختص بالدراسات العلمية والعملية والبعض الآخر يختص بالدراسات النظرية والدراسات الانسانية . وتختلف درجة استخدام الحاسبات من جامعة لأخرى ، ففي الجامعتين الإسلاميتين يكاد ينعدم استخدام الحاسبات في التعليم سواء كمقررات دراسية أو كوسيلة تعليمية، إلا أن هناك بعض الأبحاث العلمية الإسلامية التي تعتمد بدرجة كبيرة على الحاسبات خاصة في مجال أبحاث بناء قواعد البيانات للأحاديث والرواة، كما تستخدم الحاسبات في الأغراض الإدارية ومهام تنظيم تسجيل الطلاب وإمتحاناتهم .

أما في الجامعات الخمس الأخرى - وهي ما يمكن أن توصف بأنها جامعات متعددة التخصصات - فإنه بالإضافة إلى إستخدام الحاسب في الأعمال الإدارية فإن هناك العديد من المقررات المتعلقة بالحاسبات التي يدرسها الطلاب كمقررات إجبارية أو إختيارية ضمن المناهج الدراسية، وعادة ما تكون هذه المقررات على التوزيع التالي :-

١ - مقدمة إلى الحاسب الآلي .
٢ - البرمجة بلغة فورتران .
٣ - البرمجة بلغة باسيك .

بالإضافة إلى ما سبق فإن كلاً من جامعة الملك سعود وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن وجامعة الملك عبدالعزيز تمتاز عن غيرها من الجامعات بوجود أقسام وكليات متخصصة تقدم درجات علمية في مجالات علوم وهندسة الحاسب الآلي ونظم المعلومات. كذلك يقدم معهد الادارة العامة بالرياض دورات في مجالات مختلفة متعلقة بالحاسب الآلي، وتؤهل هذه الدورات الملتحقين بها للحصول على دبلوم في تخصص الحاسب الآلي، ويوضح الجدول التالي برامج الحاسب الآلي بجامعات المملكة ومعهد الإدارة العامة .

التعليم العام

بدأت وزارة المعارف في المملكة العربية السعودية عام ١٤٠٥/١٤٠٦هـ في تنفيذ تجربة جديدة للتعليم الثانوي تعرف بنظام الثانويات المطورة، وتعتمد الدراسة في هذه الثانويات على نظام التسجيل بالساعات حيث يتطلب الحصول على الشهادة الثانوية إكمال ١٦٨ ساعة كحد أدنى على النحو التالي :-

- ٦٧ ساعة في البرنامج العام .
- ٧٨ ساعة في البرنامج التخصصي .

الجامعة أو المعهد	البرنامج					عدد الطلاب والطالبات		
	علوم الحاسب	هندسة الحاسب	نظم المعلومات	هندسة النظم	دبلوم في البرمجة	بنين	بنات	المجموع
جامعة الملك سعود	✓	✓	✓	–	✓	٩٠٦	١٩٥	١١٠١
جامعة الملك عبدالعزيز	✓ *	✓ *	–	–	–	٣٧٠	٢٠٠	٥٧٠
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	✓ **	✓	✓ **	✓	–	٦٤٠	–	٦٤٠
معهد الإدارة العامة	–	–	–	–	✓	٩٣	٢٥	١١٨

برامج الحاسب الآلي بجامعات المملكة وبمعهد الإدارة العامة وأعداد الطلاب الملتحقين بها في عام ١٤١١هـ

* يتبع تخصص علوم الحاسب لقسم الاحصاء وعلوم الحاسب بكلية العلوم في حين يتبع تخصص هندسة الحاسب لقسم الهندسة الكهربائية بكلية الهندسة .

** يوجد قسم مشترك تحت اسم قسم علوم الحاسب ونظم المعلومات .

● ٢٣ ساعة في البرنامج الاختياري .

وتوجد في هذه المدارس ثلاثة تخصصات أساس هي :

١ ـ العلوم الإسلامية والأدبية .

٢ ـ العلوم الإدارية والإنسانية .

٣ ـ العلوم الطبيعية، وتشمل فرعين هما :ـ

(أ) الفيزياء والرياضيات .

(ب) الكيمياء والأحياء .

وقد تم في هذه المدارس إدخال ثلاثة مقررات عن الحاسب بلغ مجموع عدد ساعاتها ٨ ساعات كما يلي :

١ ـ حاسب ١ : وهو مقدمة لعلم الحاسب، وتبلغ عدد ساعاته اثنتان، ويدرّس بصورة إلزامية لجميع طلبة البرنامج العام .

٢ ـ حاسب ٢ : ويشمل البرمجة بلغة باسيك (Basic)، وعدد ساعاته ثلاث، ويدرّس كمادة إلزامية لجميع طلاب البرنامج العام .

٣ ـ حاسب ٣ : ويشمل برمجة الحاسب ومقدمة فى نظم المعلومات، وعدد ساعاته ثلاث، ويدرّس كمادة إلزامية لتخصص العلوم الإدارية والإنسانية، وكمادة إختيارية لبقية الطلاب .

أما في نظام التعليم الثانوي العادي وكذلك في مدارس البنات ـ والتي تشرف عليها الرئاسة العامة لتعليم البنات ـ فلا توجد حتى الآن أية جهود لإدخال مقررات الحاسب إلى مناهجها .

الحاسب والتعليم

على الرغم من أن للمملكة العربية السعودية سبق في استخدام الحاسب في التعليم ، إلا أن هناك عددا من القضايا تحتاج إلى دراسة فاحصة يمكن بموجبها الإستفادة القصوى من هذه التقنية ، ومن هذه القضايا ما يلي :ـ

١ ـ استخدام الحاسب كوسيلة تعليمية

يتضح بعد مراجعة تجربة المملكة والدول العربية الأخرى في استخدام الحاسبات أن استخدام تلك الحاسبات كوسيلة تعليمية في المدارس يكاد يكون منعدما مقارنة بالدول المتقدمة حيث أن هذا المجال من الإستخدام هو الأكثر شيوعا ، وهذا النمط من الإستخدام له متطلبات عديدة منها ما يلي :ـ

(أ) وفرة الأجهزة المناسبة

يجب توفير عدد كاف من الحاسبات حتى يتمكن الطالب من استخدامها بفعالية كبيرة . واستنادا إلى تجارب الدول الأخرى يوصى بأن تكون نسب الحاسبات الى عدد الطلاب في مختلف المدارس كما يلي :

● المرحلة الثانوية : حاسب واحد لكل ١٠ طلاب، بمتوسط استخدام ١٥٠ دقيقة أسبوعيا.

● المرحلة المتوسطة : حاسب واحد لكل ١٥ طالبا، بمتوسط استخدام ١٠٠ دقيقة أسبوعيا .

● المرحلة الابتدائية: حاسب واحد لكل ٢٠ طالبا، بمتوسط استخدام ٧٥ دقيقة أسبوعيا.

(ب) وفرة البرامج التعليمية المناسبة

نظرا لتعدد المقررات الدراسية ومواضيعها وتعدد الأساليب التعليمية واختلاف قدرات الطلاب التحصيلية، فإنه من المطلوب توفر البرامج التعليمية التي تناسب مختلف المقررات ومختلف مستويات الطلاب . وحيث أن البرامج التعليمية الناطقة باللغة العربية قليلة جدا ، فإن انتشار استخدام الحاسبات كوسيلة تعليمية بالدول العربية بصفة عامة يعد محدودا. عليه يجب أن تولى الجهات المسؤولة مسألة توفير الكفاءات المؤهلة لتعريب البرامج المختلفة أهمية قصوى . ونظرا لتشابه المناهج الدراسية في الدول العربية ، فقد يكون من المناسب توحيد الجهود في تطوير وكتابة برامج تعليمية للحاسب بالتعاون بين المختصين في الدول العربية،على أن تعمم البرامج المطورة على هذه الدول للإستفادة منها .

(ج) تدريب المدرسين على استخدام الحاسب

المقصود هنا ليس تدريب المدرسين الذين يقومون بتدريس مقررات الحاسب فحسب ، وإنما جميع مدرسي المقررات الأخرى، ذلك لأن إستخدام الحاسب كوسيلة تعليمية فى مختلف المقررات لن يتحقق إلا إذا كان المدرسون الذين يقومون بتدريس هذه المقررات على معرفة جيدة بأسس ومفاهيم الحاسبات وقدراتها على رفع مستوى التعليم . كذلك يجب أن تتوفر فى المدرسين المقدرة على تقويم برامج الحاسب التعليمية واختيار الأنسب منها . وفى الحالة المثلى يجب أن يكون المدرسون

قادرين أيضا على تطوير وكتابة البرامج التعليمية للحاسب . وحيث أن متطلبات تدريب المدرسين في الدول العربية متشابهة إلى درجة كبيرة ، فإنه يستحسن تبادل الخبرة وتوجيه الجهود في هذا المجال .

٢ ـ إختيار المرحلة التعليمية لإدخال الحاسب

من الملاحظ من تجربة معظم الدول العربية أن المواضيع والمقررات المتعلقة بالحاسبات قد دخلت إلى المناهج التعليمية بالمرحلة الثانوية فقط . وبمعنى آخر فإن إدخال الحاسبات إلى المناهج التعليمية في المراحل قبل الثانوية في الدول العربية ليس واردا في الوقت الحاضر على الأقل ، وهذا الإتجاه يمكن أن يعزى للأسباب التالية :

(أ) إرتفاع تكلفة الحاسبات

من الملاحظ أن التفكير في إدخال مقررات الحاسبات إلى مناهج التعليم العام في الدول العربية قد بدأ خلال الأعوام ١٤٠٣ ـ ١٤٠٥ هـ ، وفي تلك المدة كانت تكلفة الحاسبات مرتفعة . ونظرا لإرتفاع أعداد المدارس الإبتدائية والمتوسطة مقارنة بالمدارس الثانوية، فإن تكلفة إدخال مقررات الحاسبات إلى المراحل قبل الثانوية وما يتبع ذلك من بناء معامل وتوفير الأجهزة يضاعف كثيرا من التكلفة.

(ب) الرهبة من إستعمال الحاسبات

هناك شعور بأن المفاهيم المتعلقة بالحاسبات قد يتطلب فهمها وإستيعابها مستوى عال من النضج العقلي، ومن هنا كان الإتجاه لإختيار المرحلة الثانوية كأدنى مرحلة تدخل إليها مقررات الحاسب.

(ج) توفر المدرسين المؤهلين

كانت هناك صعوبة كبيرة في توفير المدرسين المؤهلين في علوم الحاسب الآلي للمدارس الثانوية، ولذا فإن إدخال مقررات الحاسب إلى المراحل قبل الثانوية مع توفير الأعداد المطلوبة من المدرسين كان مستحيلا من الناحية العملية.

تشير تجارب الدول الأخرى إلى أن إستخدام الحاسبات في المراحل التعليمية المبكرة ـ بإعتبارها تقنيةسهلة التعلم والإستخدام ـ قد أظهر فوائد عديدة ونتائج إيجابية، وعليه فليس هناك ما يمنع من الناحية التربوية إدخال مقررات الحاسب إلى المرحلة المتوسطة شريطة أن يعد ذلك إعدادا جيدا يشمل توفير العدد الكافي من الأجهزة والمدرسين المؤهلين القادرين على تدريس هذه المقررات.

٣ ـ مقررات الحاسب

تشتمل مقررات الحاسب المعتمدة بالمدارس الثانوية على المواد التالية :

(أ) مقدمة الحاسبات

يتضمن هذا المقرر مواضيع مثل : تاريخ الحاسبات ، مكونات الحاسب ، الوحدات المساعدة للحاسب ، تمثيل البيانات داخل الحاسب ، الحاسبات الصغيرة والدقيقة ، تطبيقات الحاسبات .

(ب) مقدمة البرمجة بلغة باسيك

يتضمن مواضيع مثل : تعريف الخوارزميات، المخططات الإنسيابية، مقدمة إلى البرمجة بلغة باسيك ، التعرف على الإيعازات والأوامر واستخداماتها في كتابة البرامج وحل المسائل .

(ج) برمجة متقدمة في لغة باسيك

يتعرض هذا المقرر إلى بعض التطبيقات المتقدمة باستخدام لغة البرمجة باسيك مثل التطبيقات العلمية والإدارية وخلاف ذلك ، وقد يحتوي المقرر على التدريب على استخدام بعض البرامج التطبيقية مثل قواعد البيانات .وهناك بعض الملاحظات على تصميم المقررات بالنمط والمحتوى السابقين تتضمن ما يلي : ـ

- إن محتوى المقررات يركز على التعريف بالحاسبات وتقديم المفاهيم الأساس لها ، ثم التدرب على استخدام إحدى لغات البرمجة . ومثل هذا المحتوى لا يخدم هدف استخدام الحاسب كوسيلة تعليمية وأداة لرفع الكفاءة في أداء العمل . ولتحقيق هذا الهدف يجب أن تتضمن مقررات الحاسب تدريبا جيدا على استخدام البرامج التطبيقية التي تعكس فوائد الحاسب للمستخدم مثل : التدرب على تنسيق النصوص باستخدام الحاسب ، استخدام جداول الحاسب الإلكترونية ، استخدام برامج توليد الرسوم .
- إن الاتجاه الغالب هو استخدام لغة البرمجة باسيك في مقررات الحاسب . ولغة باسيك تتمتع بميزة أنها سهلة التعلم والإستخدام ، كما أنها لقيت كثيرا من الانتشار بين الهواة ، وتوجد كمية كبيرة من البرامج المكتوبة بهذه اللغة ، غير أن الخبراء في هذا المجال يتفقون على أن لغة باسيك قد لا تكون هي لغة البرمجة المثلى لتعليم أساليب البرمجة الحديثة ، ويفضل هؤلاء الخبراء استخدام لغات برمجة بنائية (Structured Programming Languages)



● أجهزة الحاسب الآلي المستخدمة في التعليم.

لتعليم مفاهيم البرمجة ، هذه اللغات (مثل باسكال وموديولا) تكسب الطلاب مقدرة جيدة على التحليل والتفكير المنظم ، كما أنها تُعوِّد الطلاب على كتابة البرامج بطريقة منظمة وموثقة .

● إن محتوى مقررات الحاسب غالبا ما يهمل التعرض للآثار الإجتماعية والإقتصادية للحاسبات . وبمعنى آخر فإن محتوى مثل هذه المقررات لا تتوفر فيه العناصر الأساس المطلوب توفرها في مقررات تهدف إلى نشر المعرفة المعلوماتية في المجتمع ، لذلك فقد يكون من الضروري مراجعة محتويات مقررات الحاسب بحيث تبرز الجوانب والآثار الإجتماعية والإقتصادية للحاسبات نظرا لأهمية مثل هذه المفاهيم التي تمكِّن الطلاب من تكوين صورة أوسع وأشمل عن الحاسبات ودورها في المجتمع.

٤ ـ لغات البرمجة

وتدخل تحت هذا الموضوع نقطتان هامتان هما :

(أ) لغة البرمجة المثلى لكل مرحلة تعليمية

تختلف لغة البرمجة المفضلة الإستخدام بحسب المرحلة التعليمية التي تقدم فيها ، وباستقراء تجارب الآخرين واستبيان آراء المختصين في هذا المجال يتضح أن هناك حماسا كبيرا لاستخدام لغة لوجو (LOGO) في المرحلة الإبتدائية المبكرة . وتمتاز هذه اللغة بسهولة تعلمها واستخدامها ، كما أن الرسوم عنصر أساس فيها مما يجعلها محببة للأطفال . وتفيد الدراسات أن هذه اللغة قد نجحت في إكساب مستخدميها القدرة على تحليل المسائل المعقدة إلى عناصر أبسط بهدف ايجاد حل لها ، أي أنها تنمي القدرة على التفكير والتحليل .

أما بالنسبة للمرحلة الإبتدائية المتأخرة والمرحلة المتوسطة، فهناك ميل لاستخدام لغة باسيك نظرا لسهولة تعلمها واستخدامها . وتعد عملية تدريب المدرسين وتوفير الأعداد الكافية منهم عنصرا مهما عند اختيار اللغة، فمن الواضح أن مهمة تأهيل مدرس وتدريبه لكي يقوم بتدريس الطلاب استخدام لغة باسيك أسهل بكثير من مهمة تأهيل مدرس مطلوب منه أن يدرس الطلاب استخدام لغة بنائية مثل لغة باسكال . لذلك فإن اختيار لغة باسيك للمرحلة المتوسطة يدعمه عامل اقتصادي مرتبط بتكلفة تأهيل وتدريب المدرسين .

أما بالنسبة للمرحلة الثانوية فإن العوامل الإقتصادية المتعلقة بتكلفة إعداد المدرسين قد تدعو المرء إلى التوصية مرة أخري باستخدام لغة باسيك ، ولكن الخبراء والمختصين يفضلون استخدام إحدى اللغات البنائية لأنها تعوّد الطلاب البرمجة با لأسلوب المنظم الصحيح .

(ب) تعريب لغات البرمجة

فيما يتعلق بقضية تعريب لغات البرمجة، فإن الرأي فيها قد يختلف أيضا بحسب لغة البرمجةالمستخدمة وحسب المرحلة التعليمية التي تستخدم فيها اللغة . فبالنسبة للغة لوجو، فإن استخدامها في المرحلة الإبتدائية يتطلب أن تكون هذه اللغة معربة تعريبا كاملا . وهذا الشرط هو أمر مطلوب أيضا في لغة باسيك التي تستخدم في المرحلة المتوسطة . أما بالنسبة لطلاب المرحلة الثانوية فإن لديهم مقدرة لا بأس بها على القراءة والكتابة باللغة الإنجليزية ، لذلك فإن اللغة الأجنبية في هذ ه المرحلة لن تكون حاجزا أمام فهم مدلولات وأوامر وإيعازات لغة البرمجة، وذلك استنادا إلى ما يلي :

● إن لغات البرمجة السائدة في الحياة العملية هي اللغات الأجنبية، وحيث أن هدف المرحلة الثانوية هو إعداد الطلاب للمرحلة العملية ، فإنه من الأفضل استخدام لغة برمجة يستفيد منها الطالب مباشرة في حياته العملية .

● إن لغات البرمجة المعربة ما زالت قاصرة وضعيفة المستوى بالمقارنة مع لغات البرمجة الأجنبية التي تنعم بدعم وافر ومستمر من جهود التطوير والتحسين.

والحق يقال أن المرء في هذه المرحلة يميل إلى تأييد استخدام لغات البرمجة كما هي دون تعريب في المرحلة الثانوية بشرط توفر إمكانيات التعامل مع النصوص العربية ، ويجدر بالذكر أن هناك محاولات جادة لتطوير لغات برمجة عربية. وفي حالة تقديم البحوث ونجاحها في انتاج لغات برمجة عربية فعالة وجيدة ، فإن المرء قد يعيد النظر في هذا الرأي .

٥ ـ البحث والتطوير

لقد تبين مما سبق أن الكثير من القضايا المتعلقة بإدخال الحاسبات إلى التعليم لا يزال يحتاج إلى المزيد من الدراسة، كما أن العديد من التقنيات التعليمية وأنماط استخدام الحاسب في التعليم لا تزال تحت التجربة والتطوير. وهذا يبرز لنا أهمية دعم جهود البحوث والتجارب في هذا المجال الحيوي لتحقيق ما يلي :ـ

(أ) تطوير التقنيات التعليمية باستخدام الحاسب بما يناسب المجتمعات العربية .

(ب) تطوير لغات برمجة معربة تكون على مستوى جيد من الأداء والفعالية .

(ج) إجراء البحوث الميدانية لتقويم مقررات الحاسب ومحتوى هذه المقررات وأسلوب تدريسها .

(د) إجراء البحوث الميدانية لدراسة تأثير الحاسبات على الطلاب وعلى تحصيلهم العلمي .

(هـ) عمل أبحاث متقدمة لبناء الأنماط المتطورة من النظم التعليمية .

تلك المجالات السابقة هي فقط بعض المرئيات للأبحاث التي يمكن أن تتم في هذا المجال، وهذا كله يشجع على الدعوة إلى إنشاء مراكز بحثية متخصصة لأبحاث الحاسبات والتعليم في كل دولة من الدول العربية . والأفضل من ذلك هو إنشاء مركز بحثي موحد على مستوي الدول العربية بغرض توحيد الجهود وتكثيفها نظرا لتشابه المشاكل والقضايا التعليمية في جميع دول المنطقة .



الحاسب الآلي كمادة ووسيلة تعليمية

د. محمد محمود مندورة

نتيجة لزيادة الإعتماد على تقنيات المعلومات في هذا العصر والتأثير الكبير لهذه التقنيات على الإقتصاد العالمي، فقد سارعت الدول المتقدمة الصناعية أن تسعى لكي تتحول مجتمعاتها إلى مجتمعات معلوماتية حتى تتبوأ مركزا متقدما في مجالات العلوم والإقتصاد والسياسة، ويتحقق المجتمع المعلوماتي بتكوين الفكر المعلوماتي وتقليص الفجوة المعلوماتية بين أفراد المجتمع. كذلك فإن الصناعات المعلوماتية - وهي الصناعات التي تعتمد على جمع ومعالجة وحفظ ونقل وتوزيع المعلومات - تركز على توفير الطاقات البشرية المؤهلة تأهيلا عاليا للنهوض بمثل هذه الصناعات

ومن هنا تبرز أهمية إدخال الحاسب الآلي في التعليم ، وأهمية القضايا التعليمية المتعلقة ببناء المجتمع المعلوماتي، ومناقشة هذه القضايا بشيء من العمق والتفصيل .

ونظرا لأهمية الإلمام والمعرفة بتطبيقات تقنيات الحاسبات والمعلومات ودورها الكبير في المجتمعات فقد إنتشر استخدام مصطلح الأمية المعلوماتية أو مصطلح المعرفة المعلوماتية . وكما هو واضح فإن الهدف من هذين المصطلحين هو ابراز أهمية هذه العلوم والمعارف وتشبيه الحاجة إليها بالحاجة إلى تعلم القراءة والكتابة . وقد لقيت المعرفة المعلوماتية الكثير من الإهتمام لإيجاد تعريف دقيق لها وتحديد عناصرها وأسلوب نشرها. ولعل أحد التعاريف الشاملة للمعرفة المعلوماتية هي : كل ما يحتاج أن يعرفه المرء لكي يعمل بكفاءة في مجتمع يعتمد على المعلومات .

وتتضمن المعرفة المعلوماتية التمكن من ثلاثة عناصر هى :-

١ ـ المهارة في استخدام الحاسب في التحكم في المعلومات وفي حل المسائل وكوسيلة تعليمية وتنظيمية .

٢ ـ العلم بالمفاهيم الأساس للحاسبات ومهامها وتطبيقاتها وإمكاناتها وحدودها وكذلك الآثار الإجتماعية لها أو للتقنيات المتعلقة بها .

٣ ـ التفهم لدور الحاسبات في المجتمع ومن ثم القدرة على دراسة وتقويم التطبيقات الجديدة أو القضايا الإجتماعية الطارئة ، وكذلك المشاركة في وضع السياسات المتعلقة بالحاسبات .

التطبيقات التعليمية للحاسبات

تطبيقات الحاسبات في التعليم كثيرة ومتعددة ، وبصفة عامة فإن هذه التطبيقات يمكن تصنيفها بحسب طبيعتها وأهدافها ضمن إحدى المجموعات الرئيسة التالية :-

١ ـ الحاسبات كمادة تعليمية .

٢ ـ الحاسبات كوسيلة تعليمية .

٣ ـ التطبيقات الإدارية للحاسبات في التعليم .

وفيما يلي وصف موجز للتطبيقات المختلفة للحاسبات حسب تصنيفها ضمن المجموعات السابقة .

أولا : الحاسبات كمادة تعليمية

المقصود هنا أن تدرس المفاهيم المتعلقة بعلوم وتقنيات الحاسب كمقررات دراسية في مختلفة مراحل التعليم ، ويعتمد تصميم المناهج التعليمية المتعلقة بالحاسبات وتحديد محتوى مقرراتها بدرجة كبيرة على أهداف هذه المناهج ومستوى الطلاب الذين يدرسون هذه المقررات . ويمكن تصنيف مقررات الحاسبات بحسب أهدافها إلى ثلاث مجموعات هي :

١ ـ مقررات لنشر المعرفة المعلوماتية

تهدف مقررات هذه المجموعة إلى نشر المعرفة المعلوماتية في المجتمع. وتقدَّم المقررات عادة في مراحل الدراسة قبل الجامعية، كما يمكن أن تكون على هيئة برامج إعلامية تبثها وسائل الإعلام العامة من صحف وتلفزيون .

٢ ـ مقررات لنشر استخدام الحاسبات

تهدف مقررات هذه المجموعة إلى الإستفادة المثلى من تقنية تطبيقات الحاسبات في القطاعات المهنية المختلفة . وتوجه مقررات هذه المجموعة إلى

المتخصصين في مجالات الحاسب لتمكنهم من تطوير التطبيقات المختلفة للحاسبات وتطويعها لخدمة المجتمع، وكذلك لتطوير المقررات التي تهدف إلى إكساب المستخدم المهارة في أداء عمل يعتمد بصورة مباشرة على الحاسب . وتتضمن هذه المجموعة مقررات مثل : تشغيل أجهزة الحاسبات والأجهزة المساندة لها، إستخدام لغات البرمجة في تطوير التطبيقات ، تحليل النظم وتصميمها ، بناء نظم المعلومات وشبكاتها وأساليب إدارتها ، تطوير التطبيقات باستخدام قواعد البيانات ، وغيرها . وتكون هذه المقررات عادة جزءاً من مناهج المعاهد المهنية التي تخرِّج مهنيين في مجالات الحاسب مثل المبرمجين ومحللي النظم ومشغلي الحاسبات وفنيي صيانة الأجهزة والبرامج ، وكذلك في مجالات صناعية وإنتاجية تعتمد على الحاسب مثل معاهد السكرتارية والتدريب على تنسيق النصوص والمعاهد الصحية التي تخرج مشغلي الأجهزة الطبية أو المعاهد التجارية وغير ذلك من المعاهد المهنية .

٣ ـ مقررات للمتخصصين في علوم الحاسب ونظم المعلومات

تهدف مقررات هذه المجموعة إلى تدريس علوم الحاسبات كعلم قائم بحد ذاته بهدف تأهيل المتخصصين في مختلف علوم وتقنيات الحاسبات . وتشمل مقررات هذه المجموعة : الأسس النظرية للحاسبات، تراكيب البيانات ، تصميم لغات البرمجة ونظم التشغيل ، هندسة البرمجيات ، برمجة النظم. وتقدَّم هذه المقررات عادة في مراحل الدراسة الجامعية والدراسات العليا.

ثانيا : الحاسبات كوسيلة تعليمية

يصف الخبراء التربويون العملية التعليمية بأنها تحتوي على أربعة أنشطة ومراحل رئيسة هي :ـ

١ ـ تقديم المعلومات والتعريف بالمهارات المطلوبة .

٢ ـ توجيه الطالب إلى طريقة استخدام المعلومات وتطبيقات المهارات .

٣ ـ التدريب والتمرين لاستيعاب المعلومات والتمكن من المهارات .

٤ ـ تقويم مستوى تحصيل الطالب .

أساليب وأنماط إستخدام الحاسبات

هناك عدة أساليب وأنماط لاستخدام الحاسبات كوسائل تعليمية أو لمساعدة العملية التعليمية، ولقد لقي هذا الموضوع الكثير من الإهتمام من قبل الباحثين لتطوير أنماط جديدة لاستخدام الحاسبات كوسيلة تعليمية ، أو لتقويم هذه الإستخدامات ودراسة مدى فعاليتها وميزاتها وعيوبها، وبصفة عامة يمكن إدراج هذه الأنماط تحت ما يلي :

١ ـ الشرح والإلقاء

.يهدف هذا النمط إلى تحقيق العنصرين الأول والثاني من عناصر العملية التعليمية ، ويستخدم في مساعدة التعليم في جميع المواضيع تقريبا ، وتتكون البرامج من شرح وإيضاح للمادة العلمية المقرر تدريسها . ويشبه هذا النمط إلى حد ما ما يقوم به المدرس من شرح وطرح للأسئلة ثم التعامل مع حالة الطالب حسب إجادته للإجابة على الأسئلة والإمتحانات .

٢ ـ التمرين والممارسة

يهدف هذا النمط إلى تنمية قدرة ومهارة المستخدم في أداء عمل ما عن طريق التمارين والتدريبات المتكررة ، وتبرز فعالية هذا النمط في المواضيع التي يتطلب التمكن منها قدرا كبيرا من التمرين والتكرار مثل : حل العمليات الرياضية الأساس من جمع وطرح وضرب وقسمة ، تعلم كتابة الكلمات ومعانيها ، حفظ الأسماء والتواريخ فى دروس التاريخ. وتستغل هنا قدرة الحاسب كآلة لا تكل ولا تمل يمكن أن تعطي التمارين والتدريبات بشكل مستمر حتى يصل المتدرب إلى المستوى المطلوب .

٣ ـ الحوار التعليمي

الحوار التعليمي هو نوع متطور من أنماط استخدام الحاسب كوسيلة تعليمية، وفيه يستطيع الطالب أن يتحاور مع الحاسب بصورة تفاعلية، حيث يمكنه أن يطرح بعض الأسئلة المتعلقة بالموضوع بلغة طبعية. وما يزال هذا النمط فى طور التجربة نظرا لتكلفته وإحتياجه إلى تقنيات متطورة، حيث أن الحاسب قد يحتاج إلى برامج تمكِّنه من فهم اللغات الطبعية إضافةإلى بعض أساليب الذكاء الإصطناعي.

٤ ـ التعليم الذكي بمساعدة الحاسب

تستخدم فى الأنواع المتطورة من برامج التعليم الذكي بمساعدة الحاسب بعض مفاهيم الذكاء الإصطناعى، إلاأن هذه البرامج ما زالت فى مرحلة التطوير، وقد تكون على نوعين رئيسين هما:

النوع الأول ، ويتضمن البرامج التعليمية التى تحتوى على نماذج للطلاب، حيث تقوم البرامج بجمع المعلومات عن كل طالب، ثم تشكل نموذجا للطالب ومقدارا لمعلوماته وطريقة تفكيره، وبناءاً على هذا النموذج يتم إختيار الخطة التعليمية المناسبة.

النوع الثاني ، ويُستخدم ما يعرف فيه بأنظمة الخبير (Expert Systems)، وفى هذه النظم تكون المادة العلمية فى قاعدة معرفة منفصلة عن وسيلة العرض وعن الإستراتيجية التعليمية. ونظريا فإن نظام الخبير فى مجال معين يجب أن يحتوى ـ فى قاعدة المعرفة الخاصة به ـ على جميع المعرفة المتعلقة بذلك العلم. ولا تزال الأبحاث فى مجال تطوير أنظمة الخبير فى بدايتها، وقد نجحت بعض التجارب فى تطوير أنظمة الخبير فى مجال التشخيص الطبى للأمراض أو إستكشاف المعادن، أما تطوير مثل هذه الأنظمة للأغراض التعليمية فما يزال فى بدايته.

٥ ـ حل المسائل

يُستخدم الحاسب فى هذا النمط كوسيلة لحل المسائل أو لإيجاد الحل الأمثل من ضمن مجموعة من الحلول. ولا يقتصر إستخدامه هنا على حل المسائل الرياضية أو الفيزيائية وإنما يتجاوز ذلك إلى جميع المسائل التى تتعامل مع البيانات، والتى يمكن فيها تمثيل المعلومات على هيئة أرقام،

كـذلك يشمل التطبيقـات التى تهدف إلى تنميـة التفكير والقـدرة على التحليل فى حل المسائل، حيث يستخدم الحاسب كمساعـد للتـلاميـذ على تنميـة قـدراتهم على التفكير وحل المسائل عن طريق تحليلها وتجزئتهـا إلى مكـونـات أبسط وأصغـر. ولعل أفضل الأمثلة على هـذا النمط هـو إستخـدام لغـة لوجـو (Logo) لرسم أشكـال ورسـومـات هنـدسيـة معقـدة عن طـريق تكـرار رسم المكونات الأساس البسيطة لهذه الـرسـوم. وكمثـال لإستخـدام هـذه اللغـة، يمكن أن يطلـب مـن الطفـل رسـم شكـل مـربـع باستخدام (سلحفاة)،وعن طريق التجربـة يكتشف الطفل كيف يحرك (السلحفاة) إلى الأمـام وكيف يجعلهـا تستـديـر بـزوايـا مختلفـة، وأخيرا كيف يمكنـه رسم المربع المطلوب.

٦ ـ النمذجة والمحاكاة

يُستخدم الحاسب هنا لنمذجـة وتمثيل ومحاكاة الظواهر الطبعية والتجـارب التي يصعب تحقيقها عمليا في المعمل إمـا بسبب عامل الوقت أو التكلفة أو الإستحالة ، مثال ذلك تمثيل نمو النباتات التي تأخـذ أيـامـا وشهـورا في بضـع دقـائق ، أو تمثيـل التفاعـلات الكيميـائيـة أو النـوويـة التي يصعب عملها في المعمل ، كذلك يمكن تمثيل عمل الأجهزة بغرض التـدرب عليهـا ، مثل جهاز الطيار الآلي الذي يستخـدم لتـدريب الطيارين على الأرض . وتتطلب هذه البرامج عادة أن تكون الأجهزة ذات قدرة عالية على عمل الرسوم وبالألوان ، ويمتاز هـذا النمط عن الأنماط السابقة بأن الطالب يقوم فيـه بأداء نفس الأنشطـة التي يتطلبهـا النظـام الحقيقي أو التجربة الواقعية ، وعن طـريق هذا النمط يمكن تحقيق العنـاصر الأربعـة للعملية التعليمية .

● النمذجة والمحاكاة بالحاسب الآلي.

٧ ـ الألعاب التعليمية

يهدف هـذا النمط من الاستخـدام إلى إيجاد مناخ تعليمي يمتـزج فيـه التحصيل العلمي مع التسلية لغرض إحـداث الإثـارة والتشـويق التي تحبب الأطفـال فى التعلم . ويعتمـد الكثير من الألعـاب التعليميـة على أساليب النمذجة والمحاكـاة ، ولكن الفـارق هنا أن الهدف الترفيهي جزء أساس في هـذا النمط، في حين أنـه ليس كـذلك في النمـط السابق .

٨ ـ الألعـــاب

تختلف الألعـاب في هـذا النمـط عـن الألعاب التعليمية المشروحـة أعـلاه ، حيث أنها لا تحتـوي على مـادة علميـة واضحـة يتلقاها المستخدم. وتبرز القيمـة التعليميـة لهذا النمط في فعـاليتـه في رفع مستـوى مهـارات وقـدرات المستخـدم الـذهنيـة والجسمية مثل : القدرة على الحفظ ، سرعـة رد الفعل ، قوة التنسيق بين البصر وحركـة الأطراف . وهذه الألعـاب ذات فـائدة كبيرة خاصة لمساعدة المعوقين عقليـا وجسميـا ، ويجب الحرص هنا على ألا تصبح الألعـاب هدفا في حد ذاتها حتى بعد أن تفقد قيمتهـا التعليمية ، وذلك بتوفير التوجيه والإرشـاد من قبل المدرسين لتجنب سوء استخدام هذا النمط التعليمي المفيد .

٩ ـ الإمتحانات

يُستخدم الحاسب في هذا النمط كوسيلة مساعدة للمـدرس في اجـراء الإمتحـانـات وتحديد مستويات الطلاب، ويتضمن ذلك: عمل أسئلة الإمتحانات باستخدام قـاعـدة بيانـات تغـذى بأعـداد كبيرة من الأسئلـة المحتملة، طرح الأسئلة على الطـلاب وتلقي إجاباتهم ثم تحليلها، حفظ درجات الطلاب وعمل جداول إحصائية أو رسوم بيـانيـة لها، وغير ذلك من التطبيقات . وهناك مزايا عديـدة لإجـراء الإمتحـانـات بـوسـاطـة الحاسب منها أنه يشجع على بذل الجهـود لتطوير أسئلة قياسية تساعـد على قيـاس مستوى الطلاب بدقة، وكـذلك تـوفير كثير من الـوقت الـذي يقضيــه المعلم في وضع الأسئلة وتصحيح الإجابات وتصنيفها.

١٠ ـ مساندة التعليم

على الرغم من أن العديـد من تطبيقـات الحاسب لم تطور أساسا لمسانـدة التعليم، إلا أنها أصبحت وسائل جيدة لهذا الغرض . وأحـد الأمثلـة على ذلك بـرامج تنسيق النصوص التي طورت أساسا لخدمة أعمال السكرتارية والإستخدامات التجارية. و قد أصبحت هـذه البرامج وسـائل مفيـدة في تعليم الطلاب في المدارس المهنية المتخصصة في أعمال السكرتاريـة ، كما أنها تستخـدم

بفعالية في مساعدة الطلاب على الكتابة والتأليف في مقررات الإنشاء والتعبير. ومن الأمثلة الأخرى لهذه البرامج برنامج «جداول الحساب» أو ما يعرف بـ (Electronic spread sheets) الذي أصبح يستخدم بشكل جيد لمساعدة الطلاب على تعلم مفاهيم المحاسبة وإدارة الأعمال وإجراء الحسابات في التجارب العملية.

١١ ـ التحكم في تقنيات التعليم

يمكن أن تكون أجهزة الفيديو وسيلة تعليمية فعالة جدا وقليلة التكلفة في حالة توفر المادة العلمية المناسبة، غير أن العيب الأساس لهذه التقنية يكمن في أن المعلومات تنتقل فيها في اتجاه واحد فقط من الجهاز إلى الطالب. وبظهور تقنية أقراص الفيديو أصبح بالإمكان وصل الحاسب بأجهزة الفيديو وجعل الحاسب يتحكم في تشغيل جهاز الفيديو، وقد نتج عن هذا الدمج بين تقنية الحاسب وتقنية الفيديو ظهور جهاز تعليمي متميز تتوفر فيه الدروس التعليمية الحية عن طريق الفيديو، إضافة إلى ما يوفره الحاسب من قدرات تخاطبية وتحليلية وحسابية.

ثالثا : الحاسبات في الإدارة المدرسية

يقوم الحاسب هنا بدوره التقليدي لخدمة التطبيقات الإدارية والتنظيمية في المدرسة، وتنقسم هذه التطبيقات الى نوعين هما :

١ ـ إدارة المدرسة

نظرا لأن المدرسة أو المؤسسة التعليمية تتعامل مع أعداد كبيرة من الطلاب والمدرسين والإداريين، فإن الحاسب يمكن أن يستخدم في تطبيقات إدارية وتنظيمية عديدة مثل : حفظ ملفات الطلاب، تسهيل عمليات قبول الطلاب وتسجيلهم، إصدار شهادات النجاح والتخرج، عمل الإحصائيات وإصدار التقارير، المساعدة في عمل الجداول المدرسية. هذا بالإضافة إلى الأنظمة الإدارية الأخرى التي تحتاجها المدرسة ككيان إداري، مثل نظام المستودعات أو النظام المالي أو نظام المشتريات أو لتنسيق النصوص وتيسير المراسلات.

٢ ـ إدارة الفصل

أما على مستوى الفصل فإن الحاسب يمكنه أن يساعد المدرس في كثير من الأعمال المكتبية والورقية مثل : طباعة التقارير والإمتحانات وأسئلة الواجبات، حساب الدرجات وعمل كشوف النتائج، التخطيط للدروس والمحاضرات، حفظ المعلومات الخاصة بالطلاب والكتب والمحاضرات.

مشاكل الحاسبات والتعليم

يتضح مما سبق تعدد التطبيقات التعليمية للحاسبات ومدى تأثيرها على المناهج التعليمية سواء أكانت مقررات دراسية أم وسائل مساندة للتعليم. عليه فإن التخطيط لإدخال الحاسبات ومقرراتها في المناهج التعليمية يجب أن تسبقه دراسة مستفيضة لجميع القضايا التعليمية المتعلقة بالحاسبات، ومحاولة الإجابة على أي تساؤلات حولها. وتتسم هذه القضايا بتعددها وتشعبها، كما أنها شديدة الإرتباط بعضها مع بعض. ويتعلق بعض هذه المشكلات بحداثة استخدام تقنية الحاسبات في التعليم وما يترتب على ذلك من ظهور تساؤلات تحتاج إلى إجابة، والبعض الآخر يتعلق بطبيعة المجتمعات العربية وخصائصها. ولتحقيق الشمولية في مناقشة هذه القضايا فإنه يمكن حصر أهمها فيما يلي :ـ

١ ـ تحديد المهارات المطلوب إكسابها للطلاب في كل مرحلة تعليمية ومدى الإستفادة من هذه المهارات في المواد الأخرى.

٢ ـ تحديد المعلومات المطلوب تدريسها للطلاب عن الحاسب في كل مرحلة تعليمية والهدف منها سواء أكان ذلك لزيادة المعرفة المعلوماتية أم لغرض التوجيه المهني للطالب، وتحديد أهمية دراسة المواضيع المتعلقة بتأثير الحاسبات في المجتمع من الناحيتين الإجتماعية والإقتصادية.

٣ ـ إختيار لغات البرمجة المناسبة لكل مرحلة تعليمية مع إمكانية تعريب لغات البرمجة.

٤ ـ تحديد أفضل أنماط استخدامات الحاسب كوسيلة تعليمية، وتأثير ذلك على المقررات الأخرى وأسلوب تدريسها، ومعرفة كيفية الإستفادة من إمكانات الحاسب لرفع مستوى التعليم.

٥ ـ تصميم مقررات الحاسب لوضع منهج واضح لتقويم واختيار البرامج التطبيقية وتحديد أسلوب استخدام المختبر والساعات الدراسية لهذه البرامج في كل مرحلة تعليمية.

٦ ـ دراسة متطلبات تدريب مدرسي مقررات الحاسب الآلي ومدرسي المواد الأخرى وتحديد البرامج والدرجات الدراسية الجامعية المطلوبة لتوفير المدرسين المؤهلين.

٧ ـ دراسة العوامل الإقتصادية المتعلقة بنشر استخدامات الحاسب في المدارس والتي تشمل تكلفة الأجهزة والبرامج والتدريب والصيانة.

٨ ـ دراسة دور القطاع الخاص في نشر استخدامات الحاسب التعليمية لوضع سياسة واضحة لتشجيع القطاع الخاص على الدخول في هذا المجال، وتشجيع تأليف الكتب وترجمتها وتقويم البرامج والتطبيقات.

٩ ـ وضع خطط لعمل دراسات بحثية لتقويم المناهج والبرامج والكتب عن طريق دراسات ميدانية لمتابعة تدريس المناهج وقياس مستوى الطلاب، ومعرفة مدى الإستفادة من الحاسبات في المجالات التعليمية، وعمل دراسات بحثية لتطوير أنماط تطبيقات الحاسب التعليمية وتحسينها.

١٠ـ وضع خطة تنفيذية مرحلية شاملة تتضمن دراسة إمكان إنشاء جهاز خاص لدى الوزارات المسؤولة عن التربية والتعليم لمتابعة القضايا المتعلقة بالحاسبات ودورها في التعليم.



إعداد
د :عبد الحكيم بدران

يجمع المنصفون من مؤرخي العلوم أن ما حققه العرب والمسلمون في حقل الرياضيات يعد إنجازا مثيرا لـلإعجـاب والدهشة. لقد طور العرب الرياضيات مع غيرها من العلوم، ووصلوا بها إلى ذروة عالية فاقت ذرى الحضارات السابقة وحققوا معجزة حين تمكن العرب لأول مرة في التاريخ، وفي القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) من المزج بين المعارف الهندية واليونانية، لينفردوا بعد ذلك بالأعمال العلمية الكبيرة. ولفترة طويلة امتدت من حكم الخليفة العباسي الثاني المنصور إلى القرن الخامس الهجري (القرن الحادي عشر الميلادي)، كانت الأعمال الإبداعية والأصيلة ترجع إلى العرب المسلمين، ويشاركهم في ذلك غير المسلمين الذين كانوا يسجلون أعمالهم بالعربية

ومن أهم الأعمال التي قام بها المسلمون في حقل الرياضيات، هو استخدام الأرقام التسعة وبجانبها الصفر، في وقت كان الأوربيون ما زالوا يكتبون الكميات بالكلمات أو يستخدمون الحروف الهجائية في العد، وبذلك سهل المسلمون من عمليات الحساب التي طبقت على المشكلات اليومية في التجارة والمعاملات والزراعة والميراث. وقد عرف المسلمون الصفر قبل أن يعرفه الغرب بعدة قرون. وتقابل الكلمة اللاتينية (Ciphra) مرادفها العربي (صفر) وتعني الفراغ أو اللاشيء. وتأتي أهمية استخدام الصفرالذي تردد الأوربيون في الإقتناع به آنذاك في الإشارة إلى الأعداد مثل العشرة والمائة ...الخ.

تعلم الغرب استخدام الأرقام عن العرب، ولذلك سموها الأرقام العربية، وهي في الأصل أرقام هندية، اقتبسها العرب بعد أن عرفوا النظام الترقيمي عند الهنود، ففضلوه على حساب الجمل التي كانوا يستخدمونها من قبل، وكون العرب ـ بعد أن اطَّلعوا على الأشكال المتنوعة للأرقام الهندية ـ سلسلتين عرفت إحداهما باسم «الأرقام الهندية»، وعرفت الثانية باسم «الأرقام الغبارية» وقد تم استعمال الأرقام الهندية في بغداد والجانب الشرقي من العالم الإسلامي، وهي لا تزال شائعة الإستعمال. وقد شاع استعمال الأرقام الغبارية ـ المعروفة باسم الأرقام العربية ـ في القسم الغربي في الأندلس وأفريقيا والمغرب الأقصى، وهذه الأرقام هي المستعملة الآن في أوربا.

تباطأ الأوربيون في استخدام الأرقام العربية حيث كان استخدام الأرقام الرومانية سائدا آنذاك ثم بدأ بعد ذلك الجمع بين الأرقام الرومانية والأرقام العربية، حتى القرن الثاني عشر الميلادي، بعدها تعلم الأوربيون استخدام الصفر والأرقام العربية حيث ظهرت في دراساتهم بعض الأدبيات عن الأنظمة الرقمية بدون أعمدة. ويعد «ليونارد أوف بيزا» المسؤول عن إدخال نظام الحساب العربي إلى أوربا بعد أن تعلمه على أيدي العرب في شمال أفريقيا.

وقد أطلق الأوربيون على النظام العربي للحساب اسم Algorithm أو Algorithmi نسبة إلى الخوارزمي وهو العالم الرياضي المسلم الفذ الذي نقلوا عنه كتابه في الحساب وهو الأول من نوعه في الترتيب والتبويب والمادة، وعن طريق هذا الكتاب الذي نقله إلى اللاتينية «أدلارد اوف باث» وغيره من الكتب العربية عرفت أوربا الأرقام العربية.

والخوارزمي هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي وأصله من خوارزم، ولكنه أقام في بغداد حيث اشتهر وذاع صيته وانتشر اسمه بين الناس في عهد المأمون، وهو عالم كبير في تاريخ الحضارتين الإسلامية والإنسانية، وقد أطلق عميد مؤرخي العلوم «جورج سارتون» على النصف الأول من القرن التاسع الميلادي «عصر الخوارزمي».

ويعد الخوارزمي أول من استعمل علم الجبر وجعله علما مستقلا بذاته، وقد امتاز كتابه «المقابلة والجبر» ـ والذي نشره وعلق عليه العالمان الكبيران علي مصطفى مشرفة ومحمد أحمد مرسي ـ بأشهر عمليتين من العمليات الجبرية في حل المعادلات هما الجبر ويعني به نقل كمية من طرف المعادلة إلى طرفها الآخر مع مراعاة تغيير الإشارة والمقابلة وتعني تبسيط المعادلة الناتجة وذلك بطرح الحدود المتشابهة المختلفة الإشارة وجمع الحدود المتفقة الاشارة وكان الخوارزمي اول من استعمل لفظ الجبر (Algebra) للعلم المعروف بهذا الاسم وعنه اخذه الغربيون واستخدموه في لغاتهم ، ويقول «كاجوري»: «إن العقل ليدهش عندما يرى ما عمله العرب والمسلمون في الجبر، فلقد كان كتاب الخوارزمي في حساب الجبر والمقابلة منهلا نهل منه علماء العرب والمسلمون والعلماء الغربيون على السواء واعتمدوا عليه في بحوثهم وأخذوا منه الكثير من النظريات».

وهنـاك تفسيرات كثيرة لكلمـة جبر، ومن المحتمل أن بعض الشعـوب القـديمـة كالمصريين والبابليين والأشوريين والهنـود واليونانيين قد عرفوا شيئـا عن علم الجبر، ولكـن «كـاجـوري» ينفـي أن يكـون الخوارزمي قد جاء بمعلوماته الجبرية كلها عن الهنود أو عن اليـونـانيين، فلم تكن من عادة الهنـود أن يجعلـوا جميع الحدود في المعادلة إيجابية، ولقـد أدرك الخوارزمي الجذرين الإيجابي والسلبي في المعادلة ذات الدرجة الثانية،بينما لاحظ « ذيونا نطوس» اليوناني واحـدا منهما فقط وبـذلك يكـون الخوارزمي هـو أول من وضع علـم الجبر بصيغته المتطورة.

كان الخوارزمي عالما موسوعيا تعـامل مع الحساب والهندسـة والموسيقى والفلك والجغرافيا والتاريخ، إلا أن كتابه في التاريخ قد فقد ولم يعثر عليه، وفي كتابـه عن الجبر عالج في بادىء الأمر مشكلات المعادلـة من الدرجة الثانية، ثم وصف عمليـات الضرب والقسمة، ثم ناقش قياس السطوح، وعالج جزء من الكتاب مشكلات الميراث، ومعادلات الدرجة الأولى ممثلة بالأرقام ثم ميز حالات معادلة الـدرجـة الثـانيـة وأوضح حلـولها بالتفصيل، ومن هذه الأنواع والحلـول تبين أن العرب كانوا يعرفـون حلـول معـادلات الدرجة الأولى والدرجة الثانية، وهي الحلول نفسها الموجودة في كتب الجبر الحديثة. ولم يجهل العـرب أن لهذه المعـادلات جـذرين حيث استخرجوهما إذا كانا موجبين، بل إن الخوارزمي تنبه إلى الحالة التي يكون فيهـا الجذر كميـة تخيليـة، وأتـى على طـرق هندسية مبتكرة في حل المعادلات من الدرجة الثانية.

ويبين كتاب الجبر كيفية ضرب الأشياء (وهما الجذور) بعضها في بعض إذا كـانت منفردة، أو كان معها عدد ، أو كان يستثنى منها عدد، أو كانت مستثناة من عدد، وكيف تجمع بعضهـا إلى بعض، وكيـف تنقـص بعضها من بعض وهكذا.

وتضمن كتاب الخوارزمي عدة قـوانين لجمع المقادير الجبريـة وطـرحهـا وضربها وقسمتها، وكيفية إجـراء العمليـات الأربع على الكميات الصم، وكيفية إدخال المقادير تحت علامة الجذر أو إخراجها منها.

وفي بـاب «المسـائل الست» وبـاب «المسائل المختلفـة»، يبين الكتـاب مسـائل مختلفـة تـؤدي إلى معـادلات من الـدرجـة الثانية وكيفيـة حلهـا، وهي على نمط بعض المسائل التي نجدها في كتب الجبر الحديثـة التي تدرس في المدارس الثانوية.

وفي باب «المعامـلات » و «المسـاحـات» يوضح الخوارزمي الوحدة المستخـدمـة في المساحات، كما يأتي على مسـاحـات بعض السطوح المستقيمة الأضـلاع، والأجسـام، وكذلك مساحة الدائرة والقطعة، ويشير إلى النسبـة التقـريبيـة وقيمتهـا. وأورد الخوارزمي برهانا لنظـريـة فيثـاغـورث، واقتصر على المثلث القائم الزاوية المتساوي الساقين واستعمل كلمة (سهم) لتـدل على العمـود النـازل من منتصف القـوس على الوتر ووجد من قطر الدائرة والسهم طـول الوتر، كما وجـد أحجـام بعض الأجسـام، كـالهرم الثـلاثي، والهرم الـربـاعـي، والمخروط.

ويتطـرق البـاب الأخـير مـن الكتـاب إلى مسـائل عمليـة تتعلق بـالـوصـايـا، وتقسيم التركات، وتوزيع الميراث، وحساب الدور.

كـان لكتاب الخوارزمي تأثـير كـبير على ما ألفـه العلـماء فـيما بعـد، فقـد بقي عـدة قـرون مصـدرا إعتمـد عليـه علماء العـرب والمسلمين في مختلف أقطـارهـم، وتـرددت الأمثلـة التي استخـدمهـا مثل ($س^٢ + ١٠س = ٣٩$) في مؤلفات الكثيرين منهم.

وفي الغرب حظي الكتاب بشهـرة كبيرة فأخـذ عنـه كبـار علماء أوربـا في القـرون الوسطى، وقد نقله إلى الـلاتينيـة (روبـرت أوف شسـتر)، وكـانت تـرجمتـه أسـاسـا لدراسات العلماء مثل « ليونارد أوف بيزا » الذي اعترف بأنه مدين للعرب بمعلومـاتـه الرياضية، «وكردان»، و «تـارتـا كليـا»، و «لوتا باصيولي»،و«فراري» وغيرهم.

وتأتي مكانة الخوارزمي في تاريخ الفلك من إبداعه زيجا فلكيـا ذكـر فيـه بحـوثـا مبتكرة جمع فيها بين مذاهب الهند والفرس معتمدا على كتاب (السند هنـد) الـذي كتب في عصر قبلـه، وأثـر زيجه أثـرا كبيرا في الأزياج التي عملها العـرب فيما بعـد، حيث قام مسلمة المجريطي الأندلسي المتوفي عـام ٣٩٨هـ بإعادة ترتيب جداوله وباستعمال التقـويم الهجـري، وجعل خط منتصف النهار المار بقرطبة نقطة الإبتداء.

وفي علم الجغـرافيـا وضـع الخوارزمي كتابه «صورة الأرض» ـ الترجمة المعهـودة للفظ « جغرافيا » اليونـانـي ـ ووصفـه على هيئة زيج أي جداول فلكية. ويعـد الكتـاب ترتيبا لمادة بطليموس في كتابـه (المدخل إلى الجغرافيا) على هيئة جداول مع إضـافـات واسعة وتعديـلات من ميدان الجغـرافيـا العربية.ويصحح الكتاب ـ أحيانا ـ أخطـاء ارتكبها بطليموس كالطول الأقصى للبحر الأبيض المتـوسط مثـلا .. وقـد أبـدى الخوارزمي في مؤلفه هذا الأصالة والإبتكار نفسيهما اللذين ظهرا في مؤلفاته الرياضية، ويقول علماء الغرب « بأنه لا يـوجـد شعب أوربي واحـد يستطيع أن يفخـر بمصنف يمكن مقارنته بهذا الكتاب الذي يعد أقـدم أثر في الجغرافيا العربيـة» ، كما يصفـونـه أيضا بأنه « فاتحة عهد جديد في ميدانـه الخاص به». ويقول قدري حافظ طوقان: « وعلى كل حال فـالخوارزمي من أكبر علماء العرب ومن العلماء العالميين الـذين تـركـوا مآثر جليلة في العلوم الرياضيـة والفلكيـة، فهو واضع علم الجبر، وإليه يـرجع الفضل في تعريف الناس بـالأرقـام الهنـديـة، وفي وضع بحـوث الحسـاب بشكل عـالمي لم يسبق لـه مثيل بحيث يصح القـول أن الخوارزمي « وضع علم الجبر وعلمه، وعلم الحساب للناس أجمعين ».

نظم التشغيل في الحاسب الآلي

د. محمد أحمد الأفندي



كان التدريب على الحاسب الآلي في نهاية السبعينات يتم على ما يعرف وقتها بـ «الجهاز الخلوي»، وهو حاسب من الجيل الثاني يشبه آلة الطحن إلى حد كبير، ليس في طريقة عمله فحسب ولكن في الصوت الذي يصدره أثناء أداء مهامه، حيث لم يكن يحتوي من البرامج إلا على ترجمان للغة «ألجول ٦٠» المشهورة، ولا يكاد يخطو خطوة إلا بإيعاز من موظف أتقن التعامل معه بطول المران.

وبالطبع لم تكن هناك طرفيات مباشرة للجهاز ولم يكن بالإمكان استقبال أكثر من برنامج واحد على الجهاز في الوقت الواحد، لذا كان لابد عند تنفيذ البرامج على الجهاز من إتباع الطريقة الآتية :ـ

١ ـ كتابة البرنامج على ورق أعد خصيصا لهذا الغرض.

٢ ـ تسليم نص البرنامج إلى مجموعة فنيي التثقيب لتحويل البرنامج إلى شريط ورقي مثقب يشبه أشرطة التلكس.

٣ ـ تسليم الشريط الورقي مع نص البرنامج إلى الموظف المشرف على الجهاز لتنفيذه.

٤ ـ قيام المشرف ـ بعد الإنتظار الطويل ـ بتنفيذ البرنامج على النحو التالي :ـ

(أ) تحميل ترجمان «ألجول» من الشريط المغناطيسي على ذاكرة الجهاز.

(ب) تحميل البرنامج المراد تنفيذه بإستخدام القارئة الموصلة بالجهاز.

(ج) إصدار الأمر للجهاز لترجمة البرنامج.

(د) طبع نتيجة الترجمة على الطابعة.

يتم تنفيذ البرنامج إذا خلا من الأخطاء، وإلا فإنه يعاد لصاحبه. ويلاحظ هنا أن المشرف يتدخل شخصيا في كل خطوة من الخطوات المذكورة أعلاه مما يسبب الكثير من التأخير.

نظام التشغيل

إن نظام التشغيل ما هو إلا برنامج كبير معقد متعدد الأغراض والأجزاء توكل إليه جزئيا أوكليا المهام التالية:

١ ـ تنظيم عمليات تنفيذ البرامج من حين وصولها إلى الجهاز إلى حين إخراج النتائج.

٢ ـ التنسيق بين أجهزة الإدخال والإخراج من جهة والحاسب من جهة أخرى، ذلك أن هذه الأجهزة في غاية البطء بالنسبة للحاسب، فبينما تقاس سرعة الحاسب بالواحد على بليون من الثانية تقاس سرعة هذه الأجهزة بالدقائق.

٣ ـ تيسير المشاركة بين البرامج داخل الجهاز، والتنسيق بينها حتى لا يتداخل برنامج مع آخر أو يحتكر برنامج واحد موارد الجهاز على حساب البرامج الأخرى.

٤ ـ تنظيم الملفات وحفظها وحمايتها.

٥ ـ تيسير استخدام الجهاز بالنسبة للمستخدم العادي حتى لا يمل أو يضجر أو يضل عن هدفه.

تطور نظم التشغيل

لم تنشأ نظم التشغيل من فراغ بل جاءت إستجابة لمجموعة من التحديات الواقعية في استخدام الحاسبات عبر الحقبة الماضية، ويمكن تقسيم تطور نظم التشغيل طبقا لهذه التحديات إلى عدة مراحل هي:ـ

المرحلة الأولى

تتمثل المرحلة الأولى من مراحل تطور نظم التشغيل في تقليل زمن التجهيز، فقد كان التحدي الأول الذي واجه المختصين في مجال الحاسب الآلي هو أن عملية تنفيذ البرامج تستغرق زمنا طويلا رغم إمكانات الحاسب الهائلة وسرعته الفائقة في أداء العمليات، ويرجع ذلك في المقام الأول إلى العامل البشري كما أسلفنا في الفقرة السابقة، حيث أن المشرف أو المشغّل يقوم بكل الخطوات الإنتقالية من برنامج إلى برنامج ومن مرحلة إلى مرحلة داخل

البرنـامج الـواحـد، وبما أن الإنسـان أبطأ بكثير من الحاسـب الآلي، فـإن ذلـك يحول دون الإستغلال الأمثل لجهـاز كـان يكلف مبالغا كبيرة. لذا كان من الطبعي أن تتجـه الجهود باديء الأمر لتقليل تدخل الإنسـان في عمليـة تنفيـذ البرامج وميكنـة مـراحل التنفيذ بحيث يصبح الجهاز نفسه هو الذي ينـظم عمـلية الإنتقـال من مـرحلـة إلى أخرى. كان نتاج هـذه المجهـودات ظهـور الجيـل الأول مـن أنظمـة التشغيـل التـي أصبحت تعرف فيما بعد بأنظمة المجموعات (Batch Processing Systems).

تتبلـور الفكـرة الأسـاس لأنظمـة المجموعات في تخزين مجموعـة من البرامج في الذاكرة الثانويـة الملحقـة بـالحاسب ثم إصدار أمر بتنفيذها، فعند تلقي هذا الأمـر يبـدأ الحاسب تنفيـذ المجمـوعـة وينتقل خلالها من برنـامج إلى آخـر حتى يأتي إلى نهايتها جميعا، ولكي تتم العملية بسهولـة يتعين على كل برنامج أن يحدد مطالبـه قبل البـدايـة بصـورة واضحـة لا لبس فيهـا، ويعنى بالمطالب هنا عـدد مـراحل التنفيـذ ونوعها، مثلا هل يحتاج البرنـامج للترجمة إلى لغة الآلة أم أنـه مترجم سلفـا ويحتـاج فقط إلى التنفيـذ المبـاشر؟ ومـا هـو حجم الذاكرة المطلوب بـالتقـريب ؟ وأين تـوجـد البيـانـات؟ وأين ينتهي البرنـامج؟ وحتى يستوعب نظام التشغيل هذه المعلومات كان لابد من الإتفاق على لغة مبسطة يستخدمها المبرمجون في تمريـر هـذه المعلـومـات إلى النظام. وقد ابتدع نوع جـديـد من اللغـات المبسطة لهذا الغرض أصبح يعرف عمومـا بلغات التحكم.

خلاصـة الأمـر أن أنظمـة الجيل الأول كان عليها أن تتولى عملية تنفيذ البرامج من الألف إلى اليـاء، كما كـان عليهـا أن تقـوم بعمليات التنسيق الـلازمـة لإنجـاح هـذه المهمـة، حيث لم تكن عمليـات التنسيق في هـذه المرحلـة تتجـاوز تنظيم إنسيـاب المعلومات بين الأجهزة الطرفيـة والحاسب، ويـدخل في ذلك القـارئات والطـابعـات والذاكرة الثانوية. وقد كان تـركيب أنظمـة المجموعات يعكس هـذه المهام بـوضـوح، حيث كـانت أنظمـة التشغيل في تلك الفترة تتكون من الأجزاء التالية:ـ

- منفذ البرامج.
- ترجمان لغة التحكم.
- منسق عمليات الإدخال والإخراج.
- نظام للإفاقة من آثار الأخطـاء النـاجمة من البرامج.

ومـن أوضـح الأمثلـة على أنظمـة المجموعات الأنظمة التي طـورت في بـدايـة الستينات لأجهزة «I B M» و « بروز».

المرحلة الثانية

تمثل البرمجة الجماعية المرحلة الثانية، فقد تنبه المختصون بعد الفراغ من مشكلـة العـامل البشري في تنفيـذ البرامج ونجـاح أنظمة المجموعات في تقليل زمن التنفيـذ إلى مشكلـة أخـرى، وهي الفـارق الكبير في السرعة بين أجهـزة الإدخـال والإخـراج من جهة ووحدة المعـالجة المركـزيـة من جهـة أخرى. هـذا الفـارق في السرعـة يـؤدي إلى ضيـاع الكثير من زمن الحاسبـات، ذلك أن وحدة المعالجة المركزية كان عليهـا أن تظل عـاطلـةً إذا انشغل البرنـامج الـذي يجري تنفيـذه بعمليـات الإدخـال أو الإخـراج، إذ عادة ما يبلغ الزمن الذي تستغرقـه وحـدة المعالجـة المركـزيـة في هـذه الحالـة عـدة أضعاف الزمن الـذي تستغـرقـه في تنفيـذ البرنامج بالفعل. وهنا يرد التسـاؤل: **لماذا لا تنشغل وحدة المعالجة المركزية بعمل مفيـد بـدلا من الإنتظـار حتى تنتهي عمليـات الإدخـال والإخـراج المتعلقـة بالبرنامج الـذي ينفـذ حـاليـا؟** كـانت الإجابة على هذا التساؤل فكرة رائدة لا يزال لها أبلغ الأثـر في أداء الحاسبـات، تلك هي فكـرة البرمجة الجماعيـة، وتتلخص في أن يقبل الحاسب مجمـوعـة من البرامـج في ذاكرته الأسـاس ويسمح لها جميعـا ببـدء التنفيذ حسب خطة معروفة. وبما أن وحدة المعالجة المركزية لا تستطيع التعامل إلا مع برنامج واحد في الوقت الواحـد، فإنها تبـدأ بـالبرنـامج الأول في الصف وتسمح لـه بـالإستمـرار حتى طلب إدخـال أو إخـراج بيانات أخرى، حينها يتم تعطيل البرنـامج مـؤقتـا حتى تكتمل عمليـات الإدخـال أو الإخراج وتبدأ وحدة المعـالجة المركـزيـة في تنفيذ البرنامج الذي يليه في الذاكرة. وهكذا ينتقل الحاسب بين عـدة بـرامج دون أن يتقيد بعمليات الإدخال والإخـراج ودون أن يسمح لبرنامج واحد بالسيطرة على وحـدة المعالجة المركزية. ويعتمد عدد البرامج التي يسمح لها بالتنفيذ بصـورة متـزامنـة على حجم الذاكرة المتاحة.

ألقت البرمجة الجماعية بأعباء جديـدة على نظـام التشغيل فأصبح منفـذ البرامج يضطلع بعبء جدولتها، وصار يعـرف بـ «مجدول البرامج»، كما أضيف جزء جديـد يعرف بـ « مأمور الذاكرة» مهمته الرئيسة تنظيم ذاكرة الحاسب الأساس وتقسيمهـا بصـورة مجدية بين البرامج المتـزامنـة وحماية كل برنامج من أى سطو مقصود أو غير مقصود. هذا وقد تم استخـدام فكـرة الملفـات في هـذه المرحلـة لإخفـاء تفـاصيل أجهزة الإدخـال والإخـراج ممـا أزاح عبئـا ثقيـلا عن كـاهل المبرمجين الـذين كـانـوا يضطلعـون بتـوضيح تلك التفـاصيل في برامجهم.

المرحلة الثالثة

تختص هذه المرحلة بالمشاركة الزمنيـة والبرمجة الفوريـة، فقـد فتح نجـاح فكـرة البرمجة الجماعية شهية المختصين فالتفتوا إلى معضلـة أخـرى وهي طـريقـة تعـامل المستخـدم مع الجهـاز. فحتى ذلك الـوقت كان المستخدم يسلِّم برنامجه للجهاز دون أن يتوقع إجابة مباشرة عن حالة برنـامجه أو نتـائجـه، وقـد ينصرف لقضـاء بعض حوائجه ثم يعود لاستلام النتائج مـؤخـرا. وبالرغم من ظهور الطرفيـات المبـاشرة، إلا أن هـذه الطـرفيـات كـانت تستخـدم فقط لتسليم البَرامج وتخزينهـا داخل الجهـاز. عليه نشأت في تلك المرحلـة فكـرة التعـامل المباشر مع الجهاز وذلك بأن يتمكن المبرمج من كتابة بـرنـامجه مبـاشرة على الجهـاز وتنفيذه خطوة خطوة حتى يحصل على مـا يريد. وقد تم تطوير الطرفيات في هذه الفترة لتفي بهذا الغرض، فأصبح من المألـوف أن يكون الحاسب متصلا بمجموعة غير قليلة من الشـاشـات يستخـدمهـا المبرمجون للتعامل المبـاشر مع الجهـاز. وبـالطبع تم تطوير نظام تشغيل ليقوم بتنسيق التعامل مع هذه الطرفيات.

ظهرت في هذه الفترة أيضا فكرة «الذاكرة التخيلية» وهي أن يتوهم المبرمج بأنه ليس ثمة حد للذاكرة المتاحة له، وأن بإمكانه كتابة برنامج بأي حجم. وحتى يتم تنفيذ هذه النوع من البرامج على الذاكرة الواقعية فإنها تقسم إلى أجزاء صغيرة بحيث تدخل الأجزاء النشطة فقط إلى الذاكرة الأساس بينما تبقى الأجزاء الأخرى على الذاكرة الثانوية.

تجدر الإشارة إلى أن فكرة المشاركة الزمنية مطبقة في معظم الأجهزة المستخدمة حاليا، وأوضح أمثلتها نظام الـ (Virtual Memory System - VMS) وهو نظام تشغيل لأجهزة الفاكس (VAX)، ونظام يونيكس (UNIX) وهو نظام تشغيل قياسي عالمي مشهور، ونظام الـ (Multiple Virtual Storage - MVS) وهو نظام تشغيل على أجهزة (IBM) ، وغيرها من الأنظمة الرائجة اليوم. هذا وقد قدمت شركة (IBM) نظاما غاية في الطموح خلال هذه الفترة، وهو النظام المصمم للجهاز ٣٦٠ والذي أعلن عنه عام ١٩٦٤م. ويوفر هذا النظام للمستخدم المشاركة الزمنية بالإضافة الى عدة خيارات حالية ومستقبلية.

ظهرت في هذه المرحلة أيضا أنظمة الإستجابة الفورية التي تستخدم كثيرا في نظم التحكم على الأجهزة والمصانع والآليات المتطورة. وترتبط استجابة هذا النوع من الأنظمة بصورة دقيقة بحدوث أمر ما أو بزمن محدد.

المرحلة الرابعة

تتضمن هذه المرحلة الأنظمة الموزعة وشبكات الحاسبات والأنظمة الشخصية والبرمجة المتوازية، فقد شهدت فترة السبعينات تطورات كبيرة في مجالات الاتصالات وصناعة شرائح المعالجات الدقيقة (Microprocessors). فعلى صعيد الإتصالات أصبح بالإمكان نقل المعلومات الرقمية إلى مسافات بعيدة بصورة غاية في الدقة والإتقان. وقد أغرى هذا التطور المختصين في مجال الحاسبات لاستخدام تقنية الإتصالات في إنشاء شبكات حاسبات آلية تضم الواحدة منها عدة حاسبات موزعة جغرافيا على مناطق مختلفة. ولعله لا يخفى على القارىء عظم الفوائد التي يجنيها المستخدمون من توصيل مثل هذه الشبكات، فقد أصبح بإمكان عدة هيئات الإشتراك في الكثير من الموارد وتبادل الكثير من المعلومات بسهولة ويسر. وبالطبع كان لابد من تصميم نظم تشغيل تضطلع بعبء تنظيم وتنسيق مثل هذا النوع المعقد من التعامل. ولا يتسع المجال هنا لتوضيح خصائص مثل هذه الأنظمة.

على صعيد الدوائر الإلكترونية المتكاملة، أصبح بالإمكان تجميع عدد كبير من العناصر الإلكترونية على شرائح صغيرة، وقد أدى هذا التطور إلى ظهور حاسبات صغيرة الحجم رخيصة الثمن ضخمة الإمكانات. ولأول مرة أصبح بالإمكان إقتناء الحاسب كسلعة شخصية مثل التلفاز والمذياع. وقد كانت استجابة دوائر برمجة النظم لهذا التطور تتمثل في ظهور أنظمة تشغيل أحادية تشبه في هيكلها أنظمة المجموعات التي تم تطويرها أيام الحاسبات الأولى إلا أنها تمتاز عليها بسهولة المعاملة المباشرة مع الجهاز وبواجهة استقبال تيسر على المستخدم الكثير من العناء. وأشهر الأمثلة في هذا المجال نظام (MS-DOS) الذي أصبح الآن في متناول أيدي الجميع.

الطريف في الأمر أن أنظمة الحاسبات الشخصية بدأت تجنح مؤخرا نحو التعددية والتزامن معيدة بذلك نفس الدورة التاريخية لأنظمة التشغيل، فقد برز إلى السوق الآن نظام (OS2) الذي يمكّن المستخدم من إجراء عدة برامج بصورة متزامنة على نفس الشاشة. كذلك أعلنت عدة شركات عن أنظمة تشغيل تسمح بالبرمجة الجماعية والمشاركة الزمنية على الأجهزة الصغيرة، وأصبح بالإمكان توصيل عدة طرفيات إلى الجهاز الشخصي، ولعل أنجح الصور لتعددية استخدام الأجهزة الصغيرة هي التي وفرتها الشبكات المحلية للحاسبات الصغيرة التي انتشرت مؤخرا. وتمتاز هذه الشبكات على أنظمة البرمجة الجماعية بأنها شديدة المرونة، ذلك أن الطرفيات فيها عبارة عن حاسبات صغيرة يمكن استخدامها بصورة مستقلة بالإضافة لاستخدامها كأداة اشتراك في الشبكة. كذلك انتشرت الآن عدة نظم تشغيل للشبكات الصغيرة من أشهرها نظام (IBM) ونظام (NOVEL) اللذان يستخدمان بكثرة هذه الأيام.

هناك تطور آخر ملفت للنظر في هذه المرحلة هو ظهور المعماريات التعددية (Multiprocessor Architectures)، وهو نوع جديد من الحاسبات يحتوي الجهاز منها على أكثر من وحدة معالجة مركزية يتصل بعضها مع بعض داخليا. وظهرت تبعا لذلك نظم البرمجة المتوازية (Parallel Programming). والبرمجة المتوازية هي طريقة جديدة للبرمجة تنفذ فيها البرامج على التوازي بدلا من طريقة التسلسل الحالية، وقد اتخذت أشكالا مختلفة حسب نوع المعماريةالتى من أشهر أنواعها معماريات الربط المباشر والمعماريات الهرمية.

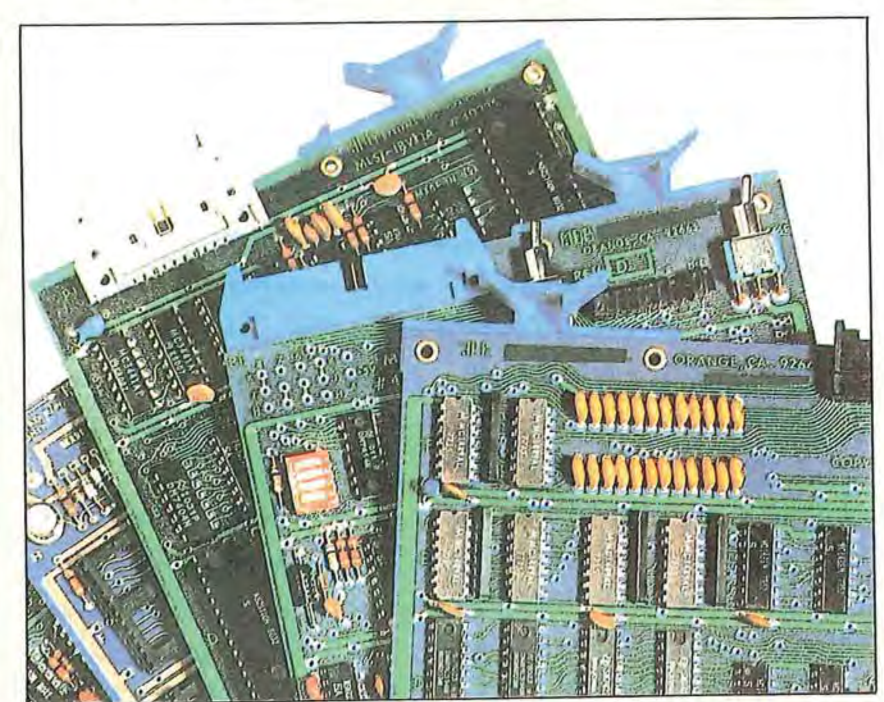
نظرة مستقبلية

تشير التطورات الحالية إلى أن الأنظمة الموزعة ـ خاصة شبكات الحاسبات الصغيرة ـ ستجد قبولا شديدا في دوائر التطبيقات التقليدية التي يمكن أن تسودها أنظمة البرمجة الجماعية والمشاركة الزمنية، ويعود السبب في ذلك إلى مرونة شبكات الحاسبات الصغيرة وتوفرها بأسعار معقولة. أما الأنظمة المتوازية فلم تنتشر بعد بالقدر المطلوب، ويرجع ذلك إلى عدم توفر صورة قياسية للمعماريات المستخدمة فيها. وتوحي التطورات الكبيرة في مجالات الفهم الآلي للغة والرسم بالحاسب بأن المستخدم سيحظى بأجهزة مريحة يتم التعامل معها باللغة العادية والإشارات، ولا شك أن هذا إن شاء الله سيوفر الكثير من الجهد الذي كان يضيع في تعلم قواعد النظام وكيفية التعامل معه.

هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي

أ. أحمد دريبرة

أدى إستعمال الحاسبات الآلية الى ميكنة العديد من الأعمال في الدوائر الحكومية والمصانع والشركات على مدى العقود الأخيرة . وتتم هذه الميكنة عن طريق إستعمال تطبيقات للحاسبات الآلية تتمثل في مجموعات برامج يقوم بكتابتها وإعدادها موظفون مدربون مختصون في برمجة الحاسبات الآلية .وقد بقيت عملية كتابة البرامج وإعدادها في معظمها يدوية لمدة طويلة ، إلى أن بدأت تظهر فكرة ميكنة كتابة البرامج وتطوير تطبيقات الحاسب الآلي منذ خمس عشرة سنة تقريبا . كما بدأت تظهر في الأسواق شيئا فشيئا برامج لا يتمثل هدفها فقط في تنفيذ تطبيقات معينة كإعداد رواتب الموظفين أو إدارة المستودعات وغيرها ولكن في إعداد أو المساعدة في إعداد البرامج والتطبيقات بصفة عامة. وقد سمى هذا النوع من البرامج « هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي » ، ويرمز اليها باللغة الإنكليزية بكلمة CASE ، وهي اختصار لـ Computer Aided Software Engineering .



يتمثل الهدف البعيد لهندسة البرامج بإستخدام الحاسب الآلي في تطوير برامج تمكّن مستخدمها من مد الحاسب الآلي بمواصفات لبرنامج أو تطبيق معين ، فيقوم الحاسب الآلي إعتمادا على هذه المواصفات بالإعداد الآلي للبرامج اللازمة لتنفيذ التطبيق أو البرنامج المطلوب . ويكون البرنامج معدا بحيث يمكنه أثناء عملية إستقبال المواصفات أن يساعد المستخدم على تحديدها بدقة ، وأن ينبهه إلى ما فيها من نقائص أو أخطاء أو تضارب وتناقض . وتتم عملية تحديد المواصفات بإسلوب تخاطبي مرحلي إلى أن تصل إلى درجة مقبولة من الدقة مع الخلو من الأخطاء . ويقوم البرنامج بتخزين هذه المواصفات في قاعدة معلومات تسمى مخزن أو مستودع المعلومات (Repository) ، يمكن الرجوع إليها لتحديث المواصفات فيما بعد ، كما تستعمل للتوثيق الآلي للبرنامج .

تطور هندسة البرامج بالحاسب

لوحظ منذ أمد طويل أن طلبات تطبيقات وبرامج الحاسب الآلي في المؤسسات أكثر بكثير مما يمكن لإدارات الحاسب الآلي تنفيذه ، مما يضطر الكثير من الجهات الطالبة للتطبيقات الإنتظار لفترة سنتين أو أكثر قبل الحصول على

طلبها . كما لـوحظ أن تطبيقـات وبـرامج الحاسب الآلي التي يتم تنفيـذهـا كثيرا مـا تختلف مـواصفـاتها عن المواصفـات التي يطلبهـا المستفيـدون ، إمـا بسبب تغير حاجيات المستفيدين في فترة تطوير البرامج والتطبيقات ، وإمـا بسبب عـدم الـدقـة أو النقص في تحديـد المواصفـات المطلـوبـة للبرامج أو التطبيقات . كما تسجل أحيـانـا حالات لا يتم فيها إستعمال البرنـامج بعـد إعداده بسبب بعض العيوب أو لعدم توافقه مع حاجيات المستفيد .

لوحظ أيضا أن صيانة البرامج والنظم تتطلب جهدا كبيرا ، كثيرا ما يشغل مـا بين ٧٠٪ الى ٨٠٪ من وقت المبرمجين والمحللين والمصممين ، ممـا يـزيـد في تأخير إنجـاز الطلبات الجديدة للبرامج والتطبيقات نظرا لإنشغـال الموظفين المختصين بصيـانـة البرامج والنظم الموجودة . وتتمثل صيـانـة البرامج والنظم في إدخال التعديلات اللازمة عليهـا ، إمـا بغـرض إصـلاح الأخطـاء والاختـلالات التـي قـد تظهـر عنـد إستعمالها ، وإما بغرض تحسينهـا ، وإمـا لـلإستجـابـة إلى تغير وتطـور حـاجيـات المستفيـدين منهـا . وقـد تبين من مختلف الدراسات التي إهتمت بهذه الظـواهـر ، أن أحد أهم الأسبـاب لهذا التأخير ولتكـاليف الصيانة الباهظة ، يتمثل في أن المبرمجين لم يكونوا مـدربين على كتـابـة البرامج بشكل يسهِّل الصيانة . كما لوحظ أن مهنة كتابة البرامج والتطبيقـات ظلت إلى وقت قـريب مفتقرة إلى ضوابط ، وبقيت مطبوعة إلى حد كبير بـالاسلـوب الشخصي للمبرمج ممـا جعـل البرمجة أقـرب إلى الفـن والإبـداع الشخصي منها إلى العلم والتقنيـة . كما أدى الاجتهاد الفردي لإعداد البرامج والتطبيقات إلى صعوبة الصيانة ، حيث لـوحظ أن كثيرا من البرامج لا يستطيع فهمهـا إلا الشخص الذ ي كتبها ، وقد يكون هذا الشخص غادر المؤسسـة أو الجهـة المستخـدمـة لهذه البرنامج.



● البرمجة بالحاسب الآلي.

البرمجة الهيكلية

دفـعت المتطلبـات آنفـة الـذكـر إلى الشـعـور بـالحاجـة لتطـويـر وسـائل وأدوات جـديـدة لإعـداد التطبيقـات والـبرامج الـتى تمكِّـن مـن تـلافي التأخير في التنفـيـذ وتحسِّن نـوعـيـة وجـودة الـبرامج بشـكل يضمن تـلاؤمهـا مع حـاجيات المستفـيـدين ويسـاعـد عـلى خفض تكاليف الصيانة ، وذلـك بـوضـع ضوابـط ومنـاهـج لكتـابـة البرامـج وتطوير التطبيقـات التي تحد من الفـروق النـاتجـة عن الإجتهـاد الفـردي . وبـدأت تظهـر بـالفعل طـريقـة البرمجة الهيكليـة (Structured Programming) منذ بـدايـة السبعينات وأصبحت هذه الطريقـة شيئـا فشيئا معتمـدة بشكل واسع . وعلى الـرغم من أن هـذه الطـريقـة لها فـوائد أدت إلى تحسين نوعية البرامج وتسهيل صيانتها إلى حد ما، إلا أنها لم تكن كافية لتلافي نواقص هامة ، منهـا طـول المدة الـلازمـة لإعـداد البرامج والنظم ونقص الـدقـة في تحديـد المواصفات .

الكاتب الآلي

أدى الـوضـع المشـار إليـه إلى ظهـور الكُتَّاب الآليين للبرامج تدريجيـا . والكـاتب الآلي للبرامج هو برنامج يستقبل مواصفات برنامج معين ويعد البرنامج المطلوب آليـا . وقد ساعد الكـاتب الآلي جهـات عـديـدة في إختصار الوقت ، إلا أنه لا يستطيع كتـابـة تطبيق كامل يحتـوي على برامـج عـديـدة حيث يقـوم بكتابة البرامج منفصلة بعضها عن بعض ممـا يستـدعي ربطهـا، كما أن عملية تحديد المواصفات بالدقـة المطلـوبـة التي تمكِّن الكاتب الآلي من إعدادهـا ليست دائما سهلة.

الجيل الرابع

تعد لـغـات الجـيل الـرابـع لـغـات برمجـة سريعة مـن حيث مـدة التطويـر ، إذ تمكِّن مـن إختصـار الـوقت الـلازم لكتـابة بعـض الفئات مـن البرامج ، وذلك مقارنـة بما يسمي بلغـات الجيل الثـالث مثل لغتـي الفـورتـران (FORTRAN) والكوبول (COBOL) . وقد أدت هذه اللغات فعلا إلى تحسين لا يستهـان بـه في مـردود المبرمجين وإختصار الوقت اللازم لكتـابـة

البرامج ، إلا أن هذه الحلول إهتمت أساسا بمرحلة البرمجة ولم تساعد في مرحلتي التحليل والتصميم السابقتين للبرمجة.

منهجيات التحليل والتصميم

تأخذ مرحلة التحليل لحاجيات الجهة الطالبة للتطبيق ومرحلة التصميم للبرنامج المناسب عادة حوالي ٦٠٪ من الوقت اللازم لتطوير التطبيقات . ويتم على ضوء نتائج مرحلة التصميم تحديد البرامج اللازمة لبناء البرنامج المطلوب ، لذلك - وبالاضافة إلى التطورات المتعلقة بالبرمجة الآنفة الذكر - بدأت تظهر تدريجيا في النصف الثاني من السبعينات منهجيات (Methodologies) للتحليل والتصميم. والمنهجية هي مجموعة من القواعد والمراحل والخطوات المحددة بدقة ، يرجى أن يؤدي إتباعها إلى بناء برامج وتطبيقات سليمة وذات جودة عالية . وبالإضافة إلى إستعمال البرمجة الهيكلية ولغات الجيل الرابع والكتاب الآليين ، فقد أدت هذه المنهجيات إلى تحسين نوعية التطبيقات والبرامج واختصار بعض الوقت اللازم لإعداد التطبيقات ، كما أدت إلى تخفيض نسبي لتكاليف الصيانة .

تطوير التطبيقات

كان التحسن في مرحلة البرمجة ملموسا بينما ظل نسبيا في المراحل الأخرى لتطوير التطبيقات، ولم يكن كافيا لتبديل الصورة وتغيير الوضع تغييرا جذريا ، كما أن مشاكل طول فترة الإنجاز وارتفاع تكاليف الصيانة ظلت قائمة ، ويرجع ذلك إلى الأسباب الآتية :

١ - استخدام المنهجيات ليس سهلا ، ويتطلب تدريبا مكثفا للمحللين والمصممين والمبرمجين.

٢ - استخدام المنهجيات يتطلب من المبرمجين قدرا كبيرا من الإنضباط ، حيث أنه يقتضي إعداد الكثير من الرسوم والمخططات ، وهي أعمال يدوية مملة تأخذ الكثير من وقت المبرمجين، الأمر الذي ينفر من إعدادها ويزيد من صعوبة تحديثها ويشجع على تجاوز بعض قواعدها محاولة لكسب الوقت ، مما يتسبب في اختلال التوثيق وضياع دقة المواصفات في كثير من الأحيان .

وقد بدأت تظهر في السوق - خصوصا في الثمانينات - برامج مهمتها ميكنة بعض أعمال التحليل والتصميم تهدف إلى مساعدة المصمم في إعداد مواصفات وتصميم التطبيقات، وذلك بإعداد الرسوم والمخططات وتحديثها آليا ، أو باقتراح شكل الملفات التي ستحتوي على المعلومات التي يعالجهاالبرنامج . كما بدأت تظهر بعض البرامج التي تتكفل - وإن كان جزئيا - بالإعداد الآلي للتطبيقات والبرامج ، وذلك بناءاً على المواصفات التي تم إعدادها بالبرامج المساعدة لمرحلتي التحليل والتصميم آنفتي الذكر . وظهرت أيضا بعض البرامج التي تهدف إلى البدء في ميكنة تطوير التطبيقات ، وذلك منذ مرحلة التخطيط العام لأهداف ومهمة الشركة أو المؤسسة ، حتى تكون تطبيقات الحاسب الآلي مرتبطة أكثر بالأهداف الإستراتيجية للشركة أو المؤسسة .

مميزات هندسة البرامج

تشترك هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي في الوقت الحاضر في الخصائص الآتية :

١ - تستخدم هذه البرامج الرسوم لوصف وتوثيق التطبيقات والبرامج ، وكثيرا ما تعمل هذه البرامج على الحاسبات الشخصية نظرا لكفاءة هذه الحاسبات في معالجة الرسوم ، وهذا من شأنه أن يسهّل استعمالها للمستفيد ، كما يمكن في بعض الحالات ربط هذه البرامج بالحاسبات الكبيرة .

٢ - تستخدم هذه البرامج قاعدة معلومات مركزية تسمى مخزن أو مستودع معلومات لحفظ واسترجاع المعلومات المتعلقة بالبرامج ، حيث تحفظ كل المعلومات المتعلقة بالشركة أو المؤسسة في مكان واحد ، ويكون هذا المخزن مصمما بحيث تتوافق مختلف المعلومات المودعة به بشكل يضمن تناسقها ودقتها وتكاملها وخلوها من التناقض .

٣ - تكون مختلف برامج هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي متكاملة بشكل



● استخدام هندسة البرامج في التطبيقات المختلفة.

ييسر تبادل المعلومات بينها ويجنب تكرار عملية التغذية بالمعلومات ، مما يمكّن أي برنامج من برامج المجموعة أن يصل إلى المعلومات التي أعطيت لبرامج المراحل السابقة دون تغذية إضافية. ومثالا على ذلك يمكن للبرامج المساعدة على التصميم أن تستفيد - دون إدخال إضافي - من المعلومات التي أدخلت للبرامج المساعدة على مرحلة التحليل، كما يمكن للبرامج المساعدة على كتابة البرامج أن تستفيد - دون إدخال اضافي - من المعلومات التي أدخلت في مرحلتي التحليل والتصميم . هذا وتساعد جودة تصميم المخزن إلى حد كبير على تحقيق هذا التكامل .

٤ - رغم الصعوبات المذكورة آنفا ، فان بعض التقارير الحديثة تشير إلى أن إستعمال هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي أصبح يحقق جزءا لا بأس به من الأهداف المرجوة، بشرط أن يتم التخطيط لهذا الإستعمال بطريقة محكمة . فمثلا تشير بعض التقارير إلى أن بعض الشركات في الولايات المتحدة الأمريكية خفضت الوقت اللازم لتطوير بعض الأنواع من التطبيقات إلى سدس وخمس الوقت اللازم ، أي أن التطبيق الذي كان يتطلب سنة للتطوير أصبح يتطلب أقل من ثلاثة أشهر بنفس عدد الموظفين . كما حققت تلك الشركات تخفيضا هائلا في جهود الصيانة ، حيث أصبحت تكاليفها ربع ما كانت عليه بالطرق التقليدية . وتشير بعض التوقعات إلى أن إستعمال هندسة البرامج بإستخدام الحاسب الآلي سينتشر بسرعة في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من البلدان المتقدمة في أواسط التسعينات .

الوضع الحالي والآفاق المستقبلية

يتميز الوضع الحالي بالإنتشار السريع لهندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي ، ففي أواسط الثمانينات كانت تلك البرامج تعد على الأصابع ، بينما توجد اليوم أكثر من مائة شركة تقوم بانتاج وتوزيع هذه البرامج في أنحاء العالم المختلفة . ويتوقع أن يزيد الاقبال على تلك البرامج لما يرجى منها من كسب للوقت وتخفيض لتكاليف الصيانة وتحسين لنوعية التطبيقات . وحسب بعض التوقعات ، فإن السوق العالمية لتلك البرامج - التي بلغت قيمتها ٢٥٠ مليون دولار أمريكي في عام ١٩٨٨م - تشهد نسبة نمو تتراوح ما بين ٣٠ إلى ٤٥٪ في السنة ، مما سيدفع بحجم السوق إلى ما يزيد عن بليون دولارفي أوائل التسعينات .

وتجدر الإشارة إلى أن كل البرامج الموجودة حاليا لها محاسنها ومساوئها ، كما أنه لا توجد في الوقت الحاضر مجموعة متكاملة من البرامج تساند مختلف مراحل التطوير لكل أنواع التطبيقات .

من ناحية أخرى فإن استخدام هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي لا يخلو من صعوبة ، إذ يتطلب استخدامها تأهيلا لا بأس به من المحلل أو المصمم أو المبرمج ، كما يتطلب تمرسا بإحدى المنهجيات التي تعتمدها البرامج المستخدمة وجهدا كبيرا لتغذيتها بالمعلومات اللازمة عن مختلف التطبيقات خاصة في البداية ، على أن هذا الجهد يمكن جني ثماره لمرات عديدة بعد ذلك، فالمعلومات التي يتم إدخالها تبقى محفوظة بالمخزن مما يسهّل الإستفادة منها في تطبيقات أخرى ، كما يمكن الحصول على معلومات هامة عن الشركة أو المؤسسة من بعض الموظفين المختصين وحفظها في شكل موثّق ومنظم تنظيما علميا

ويجدر بنا في العالمين العربي والإسلامي أن نبادر إلى الأخذ بأسباب هذه التقنية الحديثة ، خاصة وأن بلداننا تفتقر بنسب متفاوتة إلى العمالة المدربة في علوم وتقنيات الحاسب الآلي. إضافة إلى ذلك ، فإن دفع الكفاءات العربية والإسلامية إلى استخدام هذه التقنية سيمكّنها من مواكبة تطورها وتحسنها والإستفادة من مردود هذا التحسن . وبالنظر إلى التقدم الذي حقق في هذا الميدان في السنوات الخمس الأخيرة ، فإن التقدم في المستقبل سيكون سريعا وكبيرا جدا ، وستزداد سهولة إستعمال هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي إلى حد يقلص المجهود والتدريب اللازمين للإستفادة منها .

على أن مبادراتنا لتطويع هذه التقنية الجديدة ينبغي أن تتم باتزان ، إذ يشير الخبراء إلى ضرورة التخطيط المحكم لإنجاح هذه العملية ، حيث أن هناك تقارير عن حالات فشل ذريع في الإستفادة من هندسة البرامج بإستخدام الحاسب الآلي ، عليه يؤكد الخبراء على الخطوات الآتية :

١ - ضرورة تدريب المستخدمين لهندسة البرامج بإستخدام الحاسب الآلي - وعادة ما يكونون محللين أو مصممين أو مبرمجين - على المنهجية التي تعتمدها هذه البرامج ، وذلك قبل البدء في إستعمالها . وهذه نقطة هامة جدا ، إذ أن عدم التمرس بالمنهجية يمثل أهم أسباب الفشل التي سجلت .

٢ - إدخال هذه التقنية تدريجيا باختيار مشروع تجريبي لا يمثل تأخير إنجازه مشكلة كبيرة للمؤسسة حتى لا يكون الموظفون المكلفون بهذا المشروع معرضين لضغوط نفسية كبيرة ، وانتقاء هؤلاء الموظفين من الذين يعرفون بحبهم للتجديد في طرق العمل .

٣ - تبيين المكاسب التي حققت من استخدام الطرق الجديدة بعد انتهاء المشروع التجريبي .

٤ - محاولة تأمين الدعم من المسؤولين الكبار للشركة أو المؤسسة لتطوير طرق العمل بإدارة الحاسب الآلي بإدخال هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي .

٥ - تعميم استعمال هندسة البرامج باستخدام الحاسب الآلي تدريجيا بعد نجاح المشروع التجريبي ، مع مواصلة تدريب الموظفين المختصين على المنهجيات . ومن منطلق التدرج ، يمكن الاقتصار في البداية على استخدام تلك البرامج لمرحلة واحدة من مراحل تطوير التطبيقات كمرحلة البرمجة مثلا ، ثم إضافة البرامج المتعلقة بالمراحل الأخرى شيئا فشيئا .



الذكاء الإصطناعي

م . عبد العزيز عبد اللطيف جزار

الذكاء الإصطناعي هو أحد مجالات الحاسب الآلي الحديثة التي تعنى بالبحث عن أساليب متطورة لبرمجة الحاسب الآلي للقيام بأعمال وإستنتاجات تشابه - ولو في حدود ضيقة - تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان، وهو كعلم يبحث أولا في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده ومن ثم محاكاة بعض خواصه. وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو مشابهة العقل البشري الذي خلقه الله جلت قدرته وعظمته بالآلة التي هي من صنع المخلوق، بل يهدف إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشرى أثناء ممارسته التفكير، ومن ثم ترجمتها إلى ما يوازيها من عمليات محسابية تزيد من قدرة الحاسب على حل مسائل معقدة.

الذكـــاء الإنســـاني

يصعب تعريف الذكاء الإنساني بدقة، أهو القدرة على الإستنتاج ؟ أم هو القدرة على تحصيل العلم وتطبيقه ؟ أم هو القدرة على إستيعاب الأشياء وتصورها والتأثير عليها في العالم الحسي ؟ وبدون الدخول في أمور فلسفية عميقة فإن الذكاء يمكن تعريفه على نطاقين، فهو في نطاقه الواسع قد يشمل جميع العمليات الذهنية من نبوغ وإبتكار وتحكم في الحركة والحواس والعواطف، أما في نطاق دراسة علم الذكاء الإصطناعي للحاسبات الآلية فيمكن تعريفه في نطاق قدرة الإنسان على تصور الأشياء وتحليل خواصها والخروج منها بإستنتاجات، فهو بذلك يمثل قدرة الإنسان على تطوير نموذج ذهني لمجال من مجالات الحياة وتحديد عناصره واستخلاص العلاقات الموجودة بينها ومن ثم إستحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال.

ولكي نتعرف على تفاصيل هذا التعريف، فلنتصور أن شخصين ذهبا معا لمشاهدة مباراة لكرة القدم، وكان أحدهما متمكناً من قوانين اللعبة وخططها وأسماء اللاعبين وأهمية نتيجة المباراة في المسابقات المختلفة، في حين كان الشخص الآخر أبعد ما يكون عن كرة القدم وقوانينها. فإذا طلبنا من كل منهما التعليق على ما شاهد بعد إنتهاء المباراة، فإننا سوف نجد أن الشخص الأول قادر على تقديم تحليل ذكي للمباراة وخطط الفريقين في اللعب والأخطاء التي ارتكباها، بينما سنجد أن تعليق الشخص الثاني هو في الغالب بدائي قد لايتعدى وصفا بسيطا لعدد ٢٢ لاعبا يتنافسون بالملابس الرياضية على كرة واحدة بدون هدف أو معنى. ومن ذلك يمكن أن نستنتج أن سبب قيام الأول بتحليل ذكي هو وجود ما يمكن تسميته بنموذج اللعبة وقوانينها في ذهنه والذي مكّنه من استرجاع وتحليل المواقف وحوادث المباراة التي شاهدها، في حين أن إنعدام هذا النموذج لدى الشخص الثاني أدى إلى بساطة تعليقه على المباراة. ولو أننا تركنا الشخص الثاني مدة كافية لمشاهدة مباريات عديدة فإنه من الجائز أن يقوم بتطوير نموذج في ذهنه عن هذه اللعبة ولأمكنه تقديم تحليل موضوعي عنها فيما بعد، كما أن في إستطاعة الشخص الأول تطوير النموذج الذي إستحدثه وتغيير عناصره كلما جد جديد، وبالتالي فإن الإنسان قادر على إستحداث النماذج الذهنية التي نتحدث عنها بالممارسة والتفكير ومن ثم تطويرها إذا لزم الأمر.

ومن أهم فوائد هذا النموذج الذهني الذي يستحدثه الإنسان لا شعوريا أنه يساعده على حصر الحقائق ذات العلاقة

بالموضوع مجال البحث وتبسيط الخطوات المعقدة التي تتميز بها الصورة الحقيقية. فإذا كان مجال البحث مثلا هو الحالة الصحية لقلب أحد المرضى ، فإن النموذج الذهني الذي يستحدثه الطبيب المختص عن المريض يتركز على العلاقات المهمة مثل ضغط دم المريض ونسبة السكر والكوليسترول في الدم ، ويستبعد العلاقات غير المهمة مثل الوجبة المفضلة للمريض ومقاس ثوبه ولون سيارته وخلافه .

الذكاء الإصطناعي

يمكن تعريف الذكاء الإصطناعي للحاسب الآلي على أنه القدرة على تمثيل نماذج الحاسب الآلي (Computer Models) لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساس بين عناصره، ومن ثم إستحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال. فالذكاء الإصطناعي مرتبط أولا بتمثيل نموذج حاسب آلي لمجال من المجالات ومن ثم إسترجاعه وتطويره ، وثانيا بمقارنته مع مواقف وأحداث مجال البحث للخروج بإستنتاجات مفيدة. ويكمن الفرق بين تعريفي الذكاءالإصطناعي والإنساني أولا في القدرة على إستحداث النموذج ، فالإنسان قادر على إختراع وإبتكار هذا النموذج في حين أن نموذج الحاسب الآلي هو تمثيل نموذج سبق إستحداثه في ذهن الإنسان، وثانيا في أنواع الإستنتاجات التي يمكن إستخلاصها من النموذج ، فالإنسان قادر على استعمال أنواع مختلفة من العمليات الذهنية مثل الإبتكار والإبداع والتعليل بأنواعه، في حين أن العمليات الحسابية تقتصر على إستنتاجات محدودة طبقا لبدهيات وقوانين متعارف عليها يتم برمجتها في البرامج نفسها .

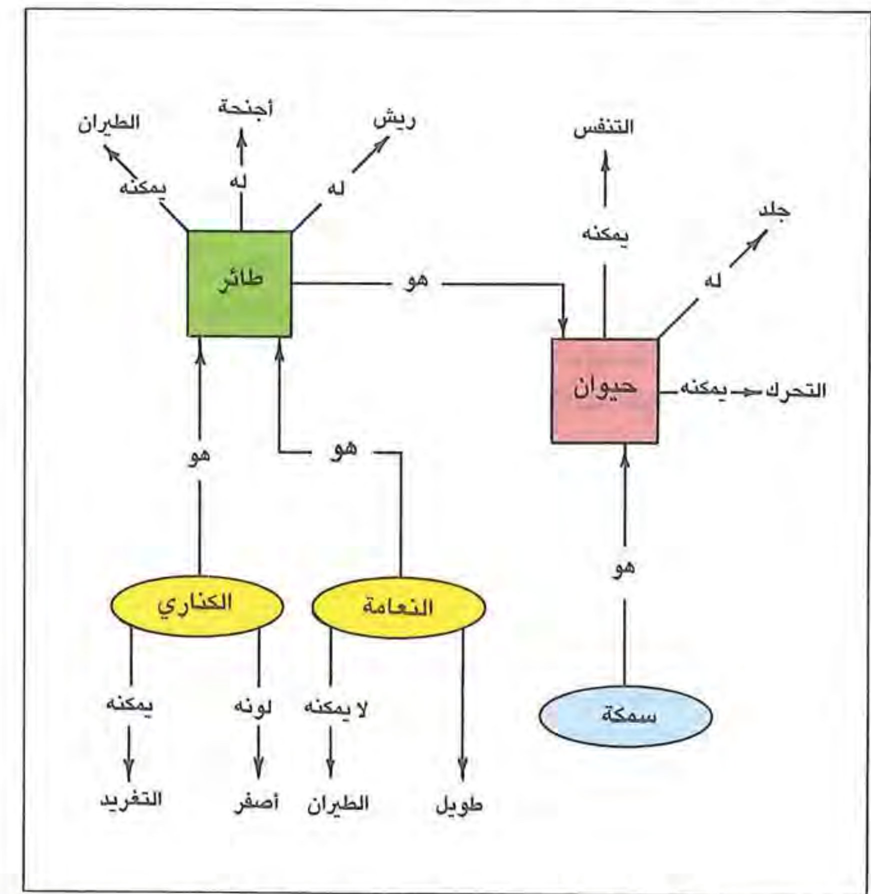
ويتركز أصل علم الذكاء الإصطناعي في أبحاث بحتة ونظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي وطرق البحث والتطابق بين عناصر تلك النماذج وإختزال أهدافها وإجراء أنواع التعليلات المختلفة مثل التعليل عن طريق المنطق أو المماثلة أو الإستقراء.

أساليب التمثيل

من أهم أساليب تمثيل النماذج ما يلي :

١ ـ **إستخدام القواعد**، ويتمثل في اللجوء إلى قواعد تحكم مجالا من المجالات ، فإذا كان مجال البحث هو نوع الفاكهة يمكن كتابة القاعدة التالية: إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر فهي غالبا تفاح. تحتوي هذه القاعدة على قسمين: القسم الشرطي المتمثل في: «إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر»، والقسم الإستنتاجي أو الفعلي المتمثل في: « فهي غالبا تفاح ». وبإستخدام عدد كبير من هذه القواعد عن موضوع معين فإننا ننشيء نموذجا ضمنيا يخزن الحقائق عن موضوع البحث ويمكن إستخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج بإستنتاجات عن موضوع البحث. وهذا النوع من أساليب التمثيل شائع نظرا لسهولة تطبيقه، إلا أنه يعد تمثيلا بسيطا حيث أنه يعجز في كثير من الأحيان عن تمثيل جميع أنواع النماذج وإستخراج جميع أنواع الإستنتاجات المعروفة .

٢ ـ **شبكات المعاني**، وهو من الأساليب الشائعة في تمثيل نماذج الحاسب الآلي، ويتلخص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج ، فعلى سبيل المثال يبين الشكل التالي شبكة معاني تمثل أنواع الحيوانات وعلاقة الطيور والأسماك بها ، ومن هذه الشبكة يمكن إستنتاج أن طائر الكناري حيوان، وأن الأسماك ليست من فصيلة الطيور، وأن النعامة طائر له أجنحة وريش ويتنفس ويتحرك ولكنه لا يطير .



● شبكة معاني تمثل أنواع الحيوانات وعلاقة الأسماك والطيور بها .

٣ ـ **تمثيل الأطر** ، ويمكن إعتباره نوع خاص من تمثيل شبكات المعانى، ولا يسع المقام هنا للدخول في تفاصيل عن جميع أنواعه .

٤ ـ **شبكات الدماغ**، وهو تمثيل لشبكات الجهاز العصبي ، وهناك أنواع أخرى لايتسع المجال لسردها .

مفهوم الأنظمة الآلية المعقدة

صاحب ظهور أبحاث الذكاء الإصطناعي موجة من التوقعات لم تُعط لتقنية جديدة من قبل ، وذلك لأن تطوير أنظمة آلية تشابه في إستنتاجاتها ما يتوصل له ذكاء الإنسان ـ ولو بصورة مبسطة ـ يعد فكرة رائدة قامت بإستغلالها دور النشر والكُتّاب من أصحاب الخيال الواسع في عمل أفلام وكتب خيالية ـ مثل فيلم حرب النجوم ـ تتحدى فيها أجهزة الحاسب الآلي الإنسان وتحاول السيطرة عليه. ومن المعلوم أن جميع هذه الكتب والأفلام لاتبنى على حقائق علمية ، وأن الذكاءالإصطناعي ـ كما هو موضح في تعريفه المذكور سابقاً ـ هو ذكاء تشبيهي فقط ، حيث ينقصه الإبتكار والإبداع ، كما تنقصه أساليب التعليل المعقدة التي حباها الله عز وجل عقل الإنسان . وقد إعترض كثير من العلماء على مسمى « الذكاء الإصطناعي » حيث دعوا إلى تسمية هذا العلم بـ «الأنظمة الآلية المعقدة» (Complex Computer Systems) وذلك تمشيا مع طبيعة ومفهوم البرامج التي تستخدم فيه، إلا أن تسمية الذكاء الإصطناعي كان لها وقع جذاب استغلته مراكز الأبحاث والجامعات في حث الحكومات والشركات على رصد ميزانيات ضخمة لعمل الدراسات والأبحاث في هذا المجال. وقد وضع عدد كبير من هذه الأبحاث أهدافا يصعب تحقيقها وكان كثير منها مبنيا على توقعات وافتراضات خاطئة وعلى تبسيط غير منطقي للأمور أدى الى تعثر كثير منها، حيث لم يعط بعضها النتائج العلمية المتوقعة، في حين تطلّب البعض الآخر إعادة صياغة للأهداف ووضع ميزانيات اضافية وأوقات زمنية أطول. وقد أدى ذلك إلى ما يسمى في بعض الكتب بالسنوات المظلمة في علم الذكاء الإصطناعي إشارة إلى الفترة بين أواخر الستينات وأوائل السبعينات، حيث قلت الأبحاث في هذا المجال وبدا أن أبحاث الذكاء الإصطناعي ستصل إلى طريق مسدود. وفي أواخر السبعينات شهدت نظريات الذكاء الإصطناعي نشاطا علميا قضى على التوقعات والأفكار الأولى التي تحدثت عن أنظمة تحل المشاكل العلمية المستعصية وتضع نظريات يعجز عقل الإنسان عن فهمها ، وعاد علم الذكاء الإصطناعي إلى الواقعية حيث بدأت تسميته علم « الأنظمة الآلية المعقدة » وأصبح يعامل معاملة أي علم جديد له فوائد ومميزات يتفوق بها على أسلوب البرمجة التقليدية وله امكانات وحدود تحتاج إلى دراسة وبحث مكثف لمعرفة أبعادها .

أمثلة تقنيات الذكاء الإصطناعي

نتج عن معامل أبحاث الذكاء الإصطناعي تقنيات عديدة ما زال بعضها في الأطوار الأولى من الدراسة والبحث، في حين وصل البعض الآخر إلى نضج نسبي أدى إلى تطوير أنظمة عملية جديدة تعالج مشاكل واقعية كانت تعد معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية مستحيلة. ويعد « الذراع الآلي الذكي» (Smart Robot) وأنظمة الخبير (Expert Systems) أهم مثالين لتلك الأنظمة، وفيما يلي نبذة مبسطة لهاتين التقنيتين وامكاناتهما :ـ

١ ـ الذراع الآلي الذكي

تم استخدام الذراع الآلي الذكي في السنوات الأخيرة في المصانع للقيام بالأعمال المتكررة التي تحتاج إلى قوة عضلية مثل عمليات اللحام والدهان في مصانع السيارات ، ولا تتطلب عمليات أو أنشطة ذهنية معقدة. وقد اعتمد تشغيل هذه الاذرع على دقة وسرعة أنظمة التحكم التي تعمل بوساطة أجهزة الحاسب الآلي ، وكان اليابانيون أول من استخدام هذه الاذرع بصورة موسعة في صناعة السيارات مما أدى بهم إلى إنتاج سيارات ذات جودة عالية وأسعار منافسة غزت الاسواق العالمية.

هناك فوائد عديدة لإستخدام الأذرع الآلية في التصنيع، فهي لا تطالب بإجازات أسبوعية أو سنوية أو مرضية ولا تكل من العمل ولا تتوقف إلا لفترات الصيانة ، كما أنها تستطيع العمل في مصانع غير مكيفة أو مضاءة اضاءة قوية وفي هذا توفير للطاقة، ثم أنها لا ترفع دعاوى ، ولا تطالب بتعويضات إذا تعرضت للأخطار التي قد تحدث في مكان العمل مثل الحرائق وغيرها ، كما أنها لا تحتاج إلى مرافق مساندة مثل دور الحضانة وصالات الطعام والصالات الرياضية وغيرها مما يطالب به العمال ، ولا شك أن كل هذه المزايا تؤدي إلى توفير كبير في تكلفة الإنتاج وإلى التحكم في الطاقة الإنتاجية والتشغيلية للمصانع بحيث تتناسبان مع قوى العرض والطلب للسوق دون اللجوء الى زيادة أعدادها أو مناوباتها.

ومع تطور أنظمة التحكم الآلية وازدياد قدرة الحاسبات الآلية التي تشغلها، إزدادت قدرات الذراع الآلي وأصبح يقوم بأعمال دقيقة ومركبة كصنع شرائح الحاسبات الآلية الصغيرة وغيرها من الأعمال التي تتطلب أنظمة تحكم معقدة ، ومع أن هذه الأعمال كانت محدودة بما يمكن إنجازه باستخدام أساليب البرمجة التقليدية، فقد أدى إدخال أساليب الذكاء الإصطناعي في برمجة هذه الأذرع إلى فتح آفاق جديدة لم تكن ممكنة من قبل، فأصبحنا اليوم نتحدث عن أذرع تستخدم الرؤية الإلكترونية في فرز المنتجات وتحريك ذراع أو أكثر في حيز ضيق بأسلوب مرن يتناسب مع متغيرات البيئة التي يتم العمل فيها.

يتلخص أسلوب الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة ثم مقارنة خصائصها بالنماذج المخزونة سابقا في

الجهاز. ويمكن بهذه الطريقة التعرف مثلا على صورة الطائرة من أجنحتها وذيلها ، وتمييز المطار بمدرجات إقلاع الطائرات ، والمسجد من مئذنته وهكذا. وتتمثل صعوبة الرؤية الإلكترونية في اختلاف الصورة مع اختلاف الإضاءة المسلطة على الجسم ووقوع الظل على أجزاء منه. ولتقنية الرؤية الألكترونية تطبيقات عديدة في مجالات توجيه الصواريخ والطائرات والتوابع (الأقمار الصناعية) ومجالات التجسس بالإضافة لمجال الأذرع الآلية. ومن أشهر الأنظمة التي تستخدم الرؤية الألكترونية في المجال الإصطناعي نظام فاحص (Consight) المستخدم الآن في شركة جنرال موتورز للسيارات بكندا والذى يسمح للذراع الآلي الذكي بفرز قوالب محركات السيارة أثناء مرورها أمامه على الحزام المتحرك تحت إضاءة معينة. وبعد تحليل الضوء يقوم الذراع باستخراج القوالب التي لا تتفق والمواصفات المطلوبة.

يمثل إستعمال أكثر من ذراع واحد في حيز ضيق صعوبة فنية كبيرة نظرا لخطورة إصطدام بعضها مع بعض، كما أن التنسيق بينها في التعاون على إنجاز عمل ما له مشاكله الفنية نظرا لضرورة متابعة كل ذراع وما يقوم به من عمل إضافة إلى ما تنجزه الأذرع الأخرى من أعمال. وقد إقتصر إستخدام الأذرع الآلية إلى عهد قريب بإستخدام كل ذراع على حدة حيث أن إستخدام أكثر من ذراع واحد فى إنجاز مهمة مركبة يحتاج إلى أنظمة آلية جديدة ومعقدة تقوم برسم الخطة العامة للحركة واستنتاج الخطوات المنطقية التي يجب أن ينفذها كل ذراع، وبالتالي فهي أنظمة تحتاج إلى الذكاء الإصطناعي وأساليبه في إستحداث نماذج الحاسب الآلي للبيئة وتخزين قوانين وأسس الحركة المطلوبة. ورغم ظهور بعض الأنظمة الآلية التي تمكّن الذراع الآلي من الحركة الذاتية مثل نظام « الشرائط» (Strips) إلا أن معظم هذه الأنظمة ما زال في طور البحث والتطوير.

٢ ـ أنظمة الخبير

لفظ الخبير مشتق من الخبرة، وهو الشخص المتمرس الذي مر بتجارب عديدة صقلت فهمه لمجال من المجالات، وأغنت فكره بمعلومات إختص بها دون غيره، وميزته عن أنداده من المختصين في المجال، وبذلك إستحق لفظ خبير . وتهدف أنظمة الخبير إلى تطوير برامج تستطيع تحليل الأحداث والمواقف في مجال من المجالات والوصول إلى نفس الإستنتاجات أو النتائج التي يصل لها الخبير. ويتم ذلك عن طريق إستحداث نموذج حاسب آلي يوازي النموذج الذهني الذي لدى الخبير، وخزن المعلومات به. وقد دلت الأبحاث على أن المعلومات التي يستخدمها الخبير في عمله تنقسم الى قسمين رئيسين : الأول خاص بالمعلومات الشائعة في هذا المجال، مثل الحقائق والقوانين المتعارف عليها والمقبولة لدى المختصين ، والثاني خاص بالمعلومات أو القوانين التخصصية التي يتميز بها الخبير عن غيره، والتي قد تكون على شكل علاقة أو صفة معينة كعمل علاقة بين لون البشرة ونسبة الكوليسترول في الدم، أو بين الشكل الإنسيابي لعينة صخرية ونسبة الترسبات المعدنية فيها. وهذه القوانين يستخلصها الخبير من التجارب التي مرت به، وتقوم بتوجيه بحثه ودراسته للحالة المعروضة عليه ومساعدته في الوصول الى النتائج المطلوبة ، وقد تختلف هذه القوانين التخصصية من خبير الى آخر.

كان للنظرية العلمية التي تقدم بها البروفيسور فايجنبام (Faygenbaum) خبير الذكاء الإصطناعي في جامعة ستانفورد لمؤتمر الذكاء الإصطناعي العالمي لعام ١٩٧٧م أكبر الأثر في توجيه هذا العلم الجديد، فقد طرحت فكرة مفادها أن قوة أنظمة الخبير تنبع من المعرفة التي تختزنها وليس من قدرتها على تمثيل النماذج والقيام بعمليات استنتاجيه. وبناءاً على هذه النظرية فقد ركزت الأبحاث الجديدة على استخلاص المعرفة من الخبراء بدلاً عن التركيز على الطرق المختلفة للتمثيل والعمليات الاستنتاجية المعقدة ، وهما موضوعان لم يتم تكوين نظريات متكاملة عنهما بعد وبالتالى فهما يعانيان من قصور فى تطبيقاتهما العملية .

من أوائل أنظمة الخبير التى تطورت حتى الآن نظام مايسن (Mycin) لتحليل وعلاج أمراض الدم المعدية، وقد تم تطوير هذا النظام فى جامعة ستانفورد حيث احتوت قاعدة معلوماته على نحو أربعمائة قانون تربط الاعراض المحتملة للمرض بالإستنتاجات الممكنة، وقد قورنت النتائج المستخرجة من نظام مايسن مع لجنة مكونة من أطباء متخصصين وطلبة إمتياز، وقد تفوق نظام مايسن فى كثير من تحليلاته على نتائج الأطباء الموجودين فى اللجنة .

يعد نظام بروسبكتر (Prospector) أيضا من أنجح أنظمة الخبير التي طورت حتى الآن، وقد تم استخدامه لاكتشاف ترسبات معدن الموليبدنم (Molybdenum) في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة في الأماكن التي قرر الخبراء عدم جدوى البحث فيها ، وقد بلغت قيمة هذا الإكتشاف نحو مائة مليون دولار أمريكي .

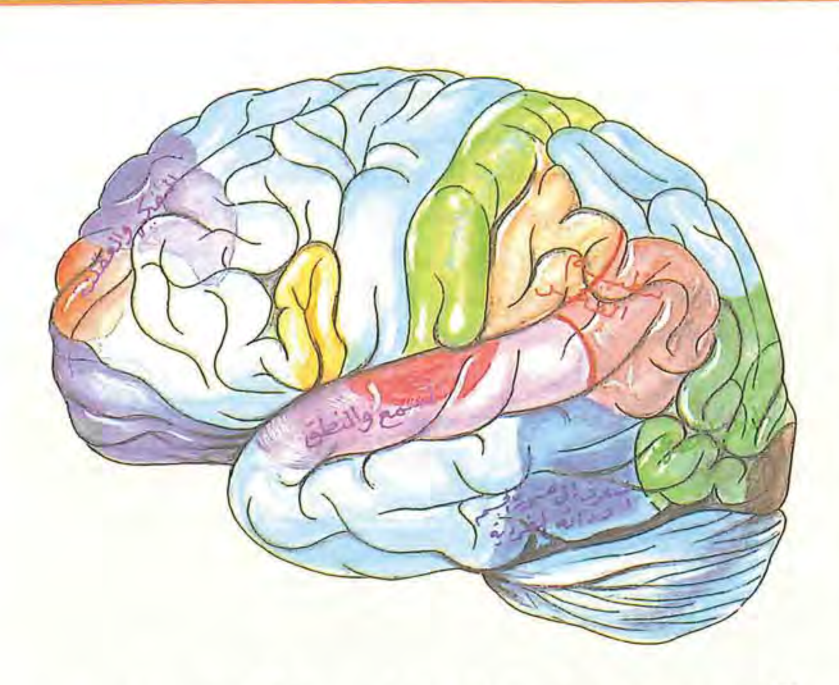
تعد أنظمة الخبير حديث الساعة في مجال الذكاء الإصطناعي وذلك نظرا لكونها أنجح التطبيقات العملية لهذا العلم الجديد، وتوجد اليوم شركات جديدة تسوِّق ما يسمى بقشرة أو هيكل أنظمة الخبير (Expert Shells) وهي أنظمة تُسِّهل عملية تمثيل نماذج الحاسب الآلي وتخزين قوانينها ومن ثم اجراء الإستنتاجات عنها بصورة آلية، وبذلك يتم التركيز على استخلاص المعرفة من الخبير أو الخبراء ووضعها في قواعد تتناسب وأسلوب عمل هيكل النظام المختار ، وتسمى هذه العملية بهندسة المعرفة، كما يسمى الذين يقومون بها مهندسي المعرفة. ويوجد حاليا في الأسواق هياكل عديدة لأنظمة الخبير تختلف في نقاط تفوّقها وضعفها وأسعارها ومجالات تطبيقها ، كما ظهرت أخيرا هياكل

أنظمـــــة تعمـل على الحاســـب الشخصي وبأسعار مقبولة نسبيا مما يشير الى قـرب وصول هذه الأنظمة إلى الأسواق التجاريـة بأسعار منافسة .

رغم النجاح الذي حققته كثير من هـذه الأنظمـة، فإنـه يجب تـوخي الحذر وعـدم التسليم لكل ما يخرج من هذه الأنظمـة من نتائج أو إستنتاجات، كما يجب الإبتعاد عن الخوض في توقعات خياليـة عن قـدرتها، إذ إنها لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائيـــا. وعلى الـرغم من أن كثيرا من النتـــائج التي تتوصل إليها هذه الانظمـة تطـابق أو حتى تفوق النتائج التي قد يصل إليها الخبير، إلا أن هذا التطابق هو تطـابق في النتيجـة فقط وليس بالضرورة في عمليات الفهم والتحليل للموضوع، كما أن هذه الأنظمـة تستخلص قـوتها من التركيـز على مــوضـــوع معين ومحدود لمجال من المجالات، حيث انـه كلما اتسع نطـاق هـذا الموضـــوع كلما ضعفت قدرتها الإستنتاجية والعكس صحيح.

وقـد أثبتت أنظمـة الخبير قـــدرتها في مجالات معينة أكثر من غيرها، إذ اشتهـرت في التخطيط والتصميم والقيـــادة والتحكم وفي تحليل الاعـراض وتحديـد الأخطـــاء وغيرهــا من المجــالات المتخصصـة التي تم فهم العمليات المطلوبـة لها والتي تتنـاسب والقدرات التمثيلية والإستنتاجيـة لهيـاكل الأنظمة المستخدمة .

يمكن الإستنتـاج من كل مــا تقـــدم أن أنظمة الخبير أو بالأحرى نظم قواعد المعرفة ـ كما يفضل كثير من الباحثين تسميتهـا ـ هي أنظمة جديدة ذات قـدرات تفـوق كثيرا قدرات الأنظمة الآلية التقليدية، حيث أن لها القدرة على الحصول على الإستنتاجـات من معلومات متنـاقضـة وغير مكتملـة ، وهي بـذلك تحاكي الخبراء والقـادة العسكـريين الذين غالبا ما يتخذون القرارات في ظـروف مماثلـة ، وهي تقنيـة عمليـة مفيـدة طـالما استُخـــدمت من قبل المختصين وطبقـت في المجالات التي تتناسب مع حـدود معـرفـة قدراتها .



آفاق الذاكرة والدماغ البشري

سعيد عبد الله باقازي

دلـت الأبحــــاث على أن العقـل البشري يستطيع أن يعمـل بكفـــاءة عالية إذا هيئت له الظروف المناسبة. وعلى الرغم من أن معــارف الإنســان عن العلوم المختلفة التي تخص المادة والكون كثيرة جدا، إلا أن معارفه عن العقل لا تزال بسيطة. فإذا استطـاع الإنســان أن يعـرف الكثير عن العقل البشري وآليـــة التفكير والتعلـــم والإبتكـار، فإن ذلك سيحـدث قفـزة عظيمة في مجال العلوم الإنســانيـة.

إن أكثر ما يميزبـه اللـه العقل البشري هو ذاكرته الضخمة المتنـوعـة التي تفـوق ذاكرة أضخم الحاسبـات الآليـة الموجـودة اليـوم بمـــراحل عـــديـــدة، ومع ذلك فإن الإنسان ـ كما تدل الأبحـاث الحديثـة ـ لا يستخدم طيلة حياته ســوى ٢٠٪ من هذا الحجم من الذاكرة.

أنــواع الـذاكـــرة

تبين الفرضيات والنظريـات الحديثـة التي تم استنباطها من الدراسات النفسيـة أن هناك عدة أنواع من الذاكرة وهي :ـ

ذاكرة قصيرة الأمد

تتميـز الـذاكـــرة قصيرة الأمـــد بأنها محدودة السعة، حيث تقـدر بحـوالي سبع وحدات قابلة للزيادة بالتـدريب، ويمكن أن تشمل هذه الوحدات الأرقام أو الحروف أو الكلمات أو الجمل أو المعـاني أو المفـاهيم . وتبقى هذه المعلومات مخزنة في هذه الذاكرة قرابة ربع دقيقة تزول بعـدهـا، وإذا قـام الإنسان بتكرار أو تدوين هذه المعلـومـات خلال هـذه الفترة القصيرة، فإنها تنتقل إلى الذاكرة طويلة الأمد. هذا وتخزن المعلومات في هذا النوع من الذاكرة لفظيا.

ذاكرة طويلة الأمد

تبقى المعلومات في هذا النوع من الذاكرة إلى أجل غير محدود حسب استخدامها، فإن كـان استخـدامهـا كثيرا، كـان من السهل استرجاعها، وإلا فإن الإنسان يجد صعوبة

في ذلك، وتخزن المعلومات في هذه الـذاكـرة دلاليا.

ذاكرة عاملة

هـذه الـذاكـرة محدودة أيضـا وتقـدر بحــوالي سبـع وحــدات، كما أنها تقــوم بمعالجة المعلومات المستمـدة من الـذاكـرة طـويلـة الأمـد وتبـويبهـا واستخــلاص المعلومات الهامة منها.

ذاكرة مهارة

ذاكـرة المهـارة هـي نــوع من الـذاكـرة تخزن فيها المعلومات الخاصة بـالمهن مثل قيادة السيارة وغيرها من المهن التي يقـوم بها الإنسان دون تفكير بعد اكتساب الخبرة فيها.

ذاكرة حقائق ومعلومات

هذا النوع من الذاكرة يستطيع الإنسان بموجبه أن يتذكر أشياءا حدثت له في عهـد الطفـولـة. وعلى سبيل المثـال وفي استفتـاء أجرته مجلـة (Science Digest) الأمريكية، وجد أن ٩٦٪ ممن شملهم الإستفتاء تعود ذكريـاتهم إلى مـا قبل السنـة الثـالثـة من أعمارهم، بينما تعود ذكريات ٧٪ إلى العام الأول. كـذلك تبين من الإستفتــاء أن ٣٠٪ يتمتعون بذاكـرة مستمـرة لم تنقطع منـذ أول حدث يتذكرونه، بينما كشفت النسبـة المتبقية عن وجود فجوة زمنية تقـدر بعـام بين أول حـدث تتـذكـره وبـدايـة تسلسل الذكريات.

تمييز المعلومات في الذاكرة

يقوم الدماغ بتنظيم المعلومات تلقائيا في الذاكرة، فما أن تدخل إليـه المعلـومـات عن طريق الحواس الخمس، حتى تبدأ بتشكيل أنماط مختلفـة يتم فـرز المتشابـه منهــا واتخاذ الأحكام العقلية الملائمـة بحيث يتم التعرف على المعلـومـات الـداخلـة بـدقـة. ولنأخذ مثلا طائر الكناري، فعندمـا يسمع الإنسان تغريده أو عندما يقرأ الكلمة الدالة عليه «كناري»، فإنه يتذكر شكل الطائر، بل يتذكر بعض أنواع الطيور الأخرى. فكلمـة «كناري » يجدها الإنسان في عقله موضوعة تحت بند الطيور، كما أن الإنســان إذا رأى كلمة « طائر » فسيتـذكـر الكنـاري ضمن مجموعـة أخـرى من الطيـور، كـذلك يجد الكلمة مرتبطة باللون الأصفـر لأنـه لـون الكناري. فإذا رأى الإنسان اللون الأصفر، سيتذكر الليمون والكناري ولون سيارتـه إن كــانت صفــراء... وغيرهـــا، ولكن من المستحيل إذا رأى اللون الأحمر أن يتـذكـر الكناري، ذلك أن اللـون الأحمر سيـذكـره بالدم مثـلا، وقـد يـذكـره بألـوان أخـرى كالأخضر والأبيض والأصفر. وهناك لعبـة قديمة يلعبها بعض التلاميذ، وهي أن يقول أحدهم : «إذا قلت لك مثـلا أخضر، فما هـو أول شيء يخطـر على بـالك؟»، وقـد تقـول الشجر مثلا. ويعطي هذا فكـرة عن كيفيـة انتظام المعلومات في ذاكـرة الإنسـان، وهي أن المعلــومــات تفهــرس في العقل بشكل منتظم، وقد تفهرس أحد المعـاني والكلمات تحت عـدة بنـود مختلفـة حسب تعــدد صفاتها.

عنـدمـا يـرى الإنسـان وجـــوهـــا لأشخاص متعددين، فإن الدماغ يقــوم في نفس اللحظـــة ـ وبطـريقـة لا إراديـــة ـ بمقـارنتهـا بـالصـور المسجلـة لـديـه للأشخاص اللـذين يعـرفهم من قبل. فإذا رأى الإنســان شخصـــا سبق أن رآه ولم يعرفه، يتولد لديه إحساس خاص بأن هـذا الشخص ليس غـريبـا عليـه، ويبـدأ في الإستعانة بذاكـرتـه حتى يهتـدي إلى إسم ذلك الشخص والمكان والزمان اللـذين رآه فيهما. ويحدث أن يرى الإنسـان شخصـا يعرفه ولكنـه ينسى إسمـه، أو العكس بأن يسمع الإنسان إسما لشخص غائب يعرفه ولكنه يحتاج إلى بعض الوقت لكي يتـذكـر شكله. ويحدث مثل هذا كثيرا عندمـا يبـدأ الإنسان بتعلم لغة جديدة، حيث يبدأ بعملية الـربط بين مجمـوعـــة كلمات جــديـــدة وصورها. فمثـلا قـد يـذكـر كلمـة (Bird) بالإنجليزية ولكنه ينسى أنها ترتبط بالطير في اللغة العربية، وكـذلك قـد يـذكـر كلمـة حيــوان ولكن ينسى أنها تعنـي (Animal) بالإنجليزيـة. فعمليـة ربط العـلاقـات بين الكلمات المقروءة والمسموعـة وبين الصـور تحتـاج إلى تكـرار وتعـوّد حتى تقـوى تلك الرابطة فيسهل تذكـرهـا ـ خـاصـة إذا تم استخـدام عمليـة الـربط كثيرا فيما بعـد ـ وتضعف إذا قل استخـدامهـا. ولقـد بينت الدراسات الحديثة وجود ثخـانـة في بعض الروابط بين الخلايـا العصبيـة في الـدمـاغ ورقّة في بعضها الآخـر، ويـرى البعض أن لـذلك عـلاقـة بـالـــروابط الخاصـــة بين المعلومات المختلفة.

استقبال الدماغ للصورة

بينت إحدى النظـريـات الحديثـة التي تستنــد على دراســـة رســـوم الموجـــات الكهربائية للدماغ أن خلاياه تعمل بصورة مجتمعـة وبتنـاسق تـام، فعنـدمـا تنطبع الصـــورة على شبكيـــة العين تتحـــول إلى إشارات كهربـائيـة، ويتم إجـراء عمليات حسابية لها لاستنباط مظاهـرهـا العـامـة وتكوين أبعادها الثـلاثيـة وقلبَهـا، إذ أنها تنطبع مقلـوبـة على شبكيـــة العين لتصل أخيرا إلى منطقـة الإبصـــار ـ وهي نهايـــة مطاف الإشارة الكهربائية القادمة من العين ـ في مؤخرة الرأس في القشرة الدماغية حيث يتم الإحساس بها. هـذا وعنـد حـدوث أي تلف لهذه المنطقـة فإن الإنسـان يصـــاب بالعمى حتى وإن كانت عيناه سليمتين .

موجات النظر وتمييز الضوء

تظهر الموجة الخاصة بالنظر ـ وتسمى مـوجـة ألفـا ـ كأبـرز إيقـاع لـلإشـارات الكهـربـائيـة التي تظهـــر على راسم المخ. وتبقى هذه الموجـة منتظمـة عنـدمـا يـرى الإنسان شيئا مألوفا له، أما إذا وقع نظـره على شيء غريب يراه لأول مـرة، فإن شكل هذه الموجة يتغير لفترة، ثم لا يلبث أن يعود إلى حالته الطبعية بعـد أن يتعـود الإنســان على ما يراه. وتعد هذه الظاهرة ميزة هامـة للدماغ يركّز من خلالها على ما هـو جـديـد لاستنباط المعلومـات والصفـات وفـرزهـا ووضعها في الأبواب المناسبة لها في فهـرس الدماغ العام. فإذا رأى الإنسان شخصا قد رآه من قبل، تتولد في دماغه موجـة معينـة يتم مقارنتها بغيرها من الموجات المسجلة في ذاكـرتـه. ويكفي أن يكـون هنــاك بعض التشابه بين الموجات حتى يتعرف الإنســان

بــه على شكـل الشخـص، إذ لا يشترط أن يصل التشابـه بين الموجـات حـد التطـابق الكـامل، فإذا رأى الإنســان شخصــا كبيرا سبق أن عرفه في الصغر، فستكون الموجتان متشـابهتين ولكن ليستـا متطـابقتين ويتم بالتالي التعرف على الشخص.

لا شك أنـه من الصعب تطبيق عمليـة تمييز الصور بتشابـه الموجـات في أجهـزة تحليل الصور الآلية، ذلك لأن تلك الأجهـزة لا تستطع التمييز إلا بين الصور المتطابقـة تماما، وهذا مـا حـدا بـالعلماء إلى الإتجاه حـديثـا إلى دراسـة نظريـة المجمـوعـات المشوشة وتطبيقها في هذا المجـال. ومفـاد هـذه النظريـة أنـه عنـد المقـارنـة بين أي مجموعتين أن يقـال أنهما متسـاويتـان إذا كانت عناصر إحديهما متقاربة إلى عنـاصر الأخرى إلى حـد مـا، دون أن تكـون هنـاك ضرورة لتطابق تلك العناصر. وقـد يكـون هناك ذاكرة خاصة بكل حـاسـة، فإذا رأى الإنسان شخصا وعرف بالسمع أنه محمد، ربط بين صورته واسم محمد بحيث تتكون رابطة في الدماغ بين كلمـة محمـد في ذاكـرة السمع وصورة محمد في ذاكرة النظر. وقـد يكون هذا تفسيرا للصعـوبـة التي يجدهـا الإنسان في بعض الأحيـان عنـد البحث عن الرابطة بين إسم وصـورة شخص لم يـره منذ فترة من الزمن أو لم يتعود على رؤيتـه كثيرا، أو في أحيان أخـرى عنـدمـا يكـون الإنسان مستغرقا في تفكير عميق بعيدا عن هذا الموضـوع، الأمـر الـذي يجعل مـؤشر البحث في الدماغ عن الموضـوع الـذي يلفت النظر يتجه بعيدا في ثنايا المكتبة الدمـاغيـة العظيمة. ولتوضيح ذلك، نتصور شخصـا في قسم الكتب الأدبية بإحدى المكتبات طُلِب منه أن يحضر كتابا في الهندسة الكهربائية، لاشك أن ذلك الشخص لن يجد الكتــاب في قسم الكتب الأدبية ولو أمضى وقتا طويلا، بل عليـه أن يتجـه فـوراً إلى قسم الكتب العلمية الهنـدسيـة، وهـذا يحتـاج لبعض الوقت. لـذلك إذا أراد الإنسـان أن يتـذكـر شيئـا بعيـدا عن تفكيره الحالي عليــه أن يهدّيء أعصابه ويرتاح قليـلا ويبتعـد عن التفكير برهة من الـزمن، وعنـدهـا لن يجد صعوبة في تذكر مراده.

القدرة التحليلية للدماغ

ما من شخص يتعلم قـواعـد اللغـة إلا ويجد فيها صعوبة بالغة، خاصة إذا كـانت اللغة جديدة عليه، وتتميز اللغة العربية عن غيرها من اللغات بالصعوبة في علم النحـو. وإذا أراد الإنسان أن يتكلم بلغة ليست لغته الأصلية، تجده يراجع الجملـة عـدة مـرات حتى يحس أنه سيخرجها حسب القـواعـد المناسبة، هذا فقط إذا تعلمها بالدراسة. أما إذا تعلمها عن طريق المحادثـة والإختـلاط بأهلها، فإنه لا يحتـاج أن يفكـر في الجملـة قبل إخراجها، حيث أنه يخرجهـا إخـراجـا صحيحا من ناحية القواعـد، ذلك أن الطفل في مرحلة تعلم الكلام يتعلم قـواعـد اللغـة بطريقة لاشعورية تدل على قدرة تحليليـة عالية للدماغ، وهي الإستقـراء بـاستنبـاط المعلومات من الأمثلة. وبالمحـاولـة والخطأ تتكـون الخبرة في اللغـة، ويفهم الإنســـان معـاني الكلمات والمفـردات ودلالاتها من سياق الكلام، وإن كان بعضهـا يتم فهمـه بالشرح المفصل للمفـردات. ولنأخـذ مثـلا كلمـة «المروءة» أو الشهـامـة، فقـد يفهم الكثيرون معناها بمرور الـزمن من سيـاق الكلام، ولكنهم قد يواجهـون صعـوبـة في فهمها عند سماعها لأول مـرة حتى وإن تم شرحهـــا لهم، ذلك أنــه من الصعب شرح معنـى مثـل هـــذه الكلمات، حيـث يتكّون معناها بمرور الزمن بـالإطـلاع والسماع، ويستنبط العقل مفهومها الخفي.

ومثـال آخـر فإن كلمـــة «الشمس» لا يحتاج الشخص وقتا لفهمها، حيث يتم ذلك بسرعة عند سماعها أو قـراءتها عن طـريق الربط بين الصورة والكلمة. أما كلمـة مثل «الكرم» فقد يفهمها الشخص من ناحيتين، فهي تختلف مـن شخـص لآخــر حسـب سماعه لها لأول مرة، فقد يسمعها شخص ويسأل عنها فيقال له إنها تعني الإنفاق من المال في أوجــه الخير وإعطــاء الضعفــاء والمحتاجين ، وقد يفهمها آخر بـالإستقـراء من سياق الحديث، كأن يسمع لأول مرة في حياتـه شخصــا آخـر يقـول: «فـلان كثير العطاء فهو كريم»، فالعقل هنـا يـربط بين كلمـة « كـريم» التي سمعهـا لأول مـرة في حياته وبين كلمة «العطاء» التي سمعها من قبل ويستنبط معنـاهـا، ويقـوم بعـد ذلك الدماغ بعمل التصريفات اللازمة كأن يعرف أن كريم هي صفة من كرم .

وفي مرحلة الطفولـة، يكـون الطفل على قدر كبير من قـوة الملاحظـة والإستيعـاب، ففيهـــا يتعلم اللغـــة التي تعـــد من أعظم القدرات والإنجازات وأصعبها في حياة المرء، وكذلك يتعلم كيفية استخدام أجزاء جسمه الأخرى بخفة ومرونة. وإذا مرت مـرحلـة الطفولة دون أن يتعلم فيها اللغة واستخدام الأطراف، كـان عسيرا عليـه أن يتعلمهـا في الكبر. ولقـد أجـريت تجارب على الأطفـــال الرضع ووجد أن حاسة السمع لديهم تكون أقدر على معرفة أدق التفاصيل الصوتية في هذه المرحلة من أي مرحلة أخرى حتى بعـد سن البلـوغ. وأهم مـراحل تعليم الطفل في حياته، هي المراحل الأولى ـ والتي إذا كـانت على قدر جيد من العناية والتربية ـ كان لها الأثر الكبير فيما بعد على حياته المستقبليـة. ويكتسب الطفل نوعا من السلوك عن طريق الثواب والعقـاب على كل تصرف يقـوم بـه حتى يتعرف بالخبرة على ما هو نافع وضار وتتبلور شخصيته على مر الزمن.

لقد تم سرد هذه الأمثلة لإيضـاح بعض أسرار العقل البشري وخفاياه، وأن التربيـة والتعليم والإختـلاط ببقيـة البشر عـــوامل ضرورية لبلورة شخصية الإنسان وكيانه، وأن حياد التربية والتنشئة وعدم الإختـلاط مع البشر في المرحلـة الحرجـــة من حيــاة الإنسـان ـ وهي الطفولة ـ تؤثر على كيـانـه وشخصيتـه تأثيرا كبيرا، حيث يكـــون لها ضرر كبير على حياتــه في المستقبل يصعب علاجه. فالذي فاته التعليم في الصغـر يجد صعوبة في تلقيـه في الكبر، ومن الصعب أن يصبـح منتجــا ومبــدعــا في المستقبـل.



السـيارة (٥)

إعداد :
د . حامد بن محمود صفراطه

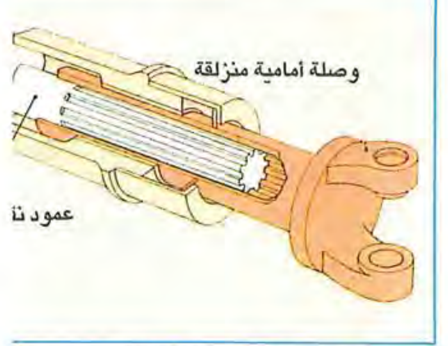
مجموعة الحركة والجر

تم في الحلقات الأربع السابقة شرح مراحل توليد الحركة بعد إعداد الوقود وتهيئته للإشتعال وبيان كيفية توليد شرارة الإحتراق ، والآن نتابع تلك الطاقة الميكانيكية المتولدة على عمود الحركة (crank shaft) ، إنها طاقة ميكانيكية تظهر على عمود يدور بقوة. سنتناول في هذه الحلقة كيفية التحكم في هذه القوة لإعطاء حركة أمامية أم خلفية بطيئة كانت أم سريعة .

يوضح الشكل (١) مجموعة الجر ونقل الحركة وهي تبدأ بالمحرك وتنتهي بالعجلات الخلفية . يتصل المحرك بموصل الحركة (Clutch) الذي يمكن أن يكون عاديا يعمل باليد أو تلقائيا (Torque Converter Automatic Transmission) ، يقوم الموصل بالعمل الحرج الذي ينسق حركة المحرك الدائمة وحركة أجزاء الجر التي تتراوح بين الثبات الكامل ـ في حالة وقوف السيارة رغم دوران المحرك ـ وانطلاق آلة الجر والمحرك بنفس السرعة دون وساطة الموصل .

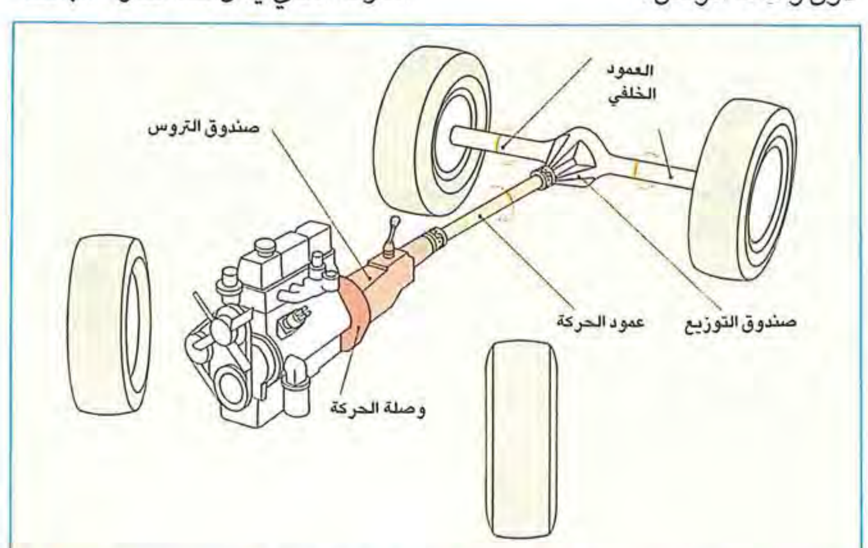
يلي الموصل صندوق التروس ـ مهمته الأولى الموافقة بين سرعة دوران المحرك وسرعة السيارة على الطريق ـ وهو عبارة عن مجموعة تروس (أقراص مسننة) تتوالف وتتوافق لإعطاء العلاقة المطلوبة بين سرعة دوران المحرك وسرعة السيارة . وقد يتم ذلك يدويا بوساطة سائق السيارة أم تلقائيا حسب سرعة العربة في حالة السيارات التلقائية (Automatic) .

تنتقل الحركة بعد تعديلها حسب السرعة المطلوبة للسيارة إلى عمود الحركة الذي ينقل تلك القوة الهائلة المتولدة في المحرك المثبت جيدا مع جسم وهيكل السيارة إلى عمود توزيع ونقل الحركة (Rear Axles And Differential) المتصل بالإطارات الخلفية التي تتذبذب ارتفاعا وانخفاضا حسب حالة الطريق . وتُعدُّ مهمة عمود توزيع ونقل الحركة شاقة جدا حيث أن حركة التذبذب في الإطارات الخلفية تتطلب من العمود ليس فقط دورانه حول نقطة اتصاله مع صندوق التروس ولكن إضافة الى ذلك فإن طوله يجب أن يتغير تبعا للإنخفاض والإرتفاع وإلا تحطمت أذرع الوصل بين الإطارات وجسم السيارة .

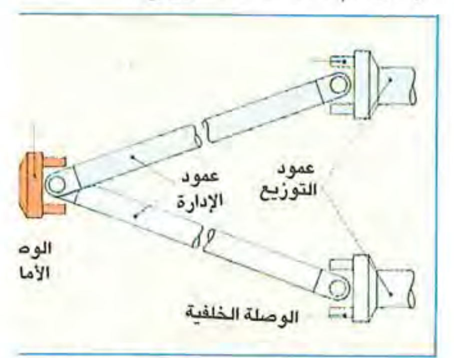


● شكل (٢) الوصلة المنزلقة .

يوضح شكل (٢) أن عمود نقل الحركة يتصل بوصلة مسننة منزلقة تنقل الحركة إلى عمود ذى أسنان يمكنه أن ينزلق داخلا وخارجا دون فقدانه لحركة دورانه ، ويوضح شكل (٣) كيفية نقل الحركة إلى الإطارات الخلفية حسب اختلاف وضعها ارتفاعا وانخفاضا حيث تتصل الوصلة الأمامية بأعمدة الإدارة ثم أعمدة التوزيع المتصلة



● شكل (١) مجموعة الجر ونقل الحركة .



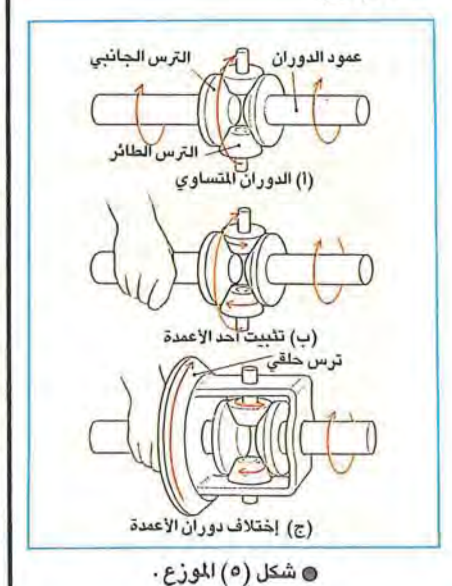
● شكل (٣) نقل الحركة إلى الإطارات الخلفية .



● شكل (٤) مسار الإطارات عند الحركة .

بصندوق التوزيع (Differential) ليتم توزيع الحركة على الإطارين الخلفيين . وبما أن مسار حركة الإطارين تختلف عند الدوران حيث يزيد مسار الإطار الخارجي عن الداخلي ، شكل (٤) ، فلا بد من توزيع الحركة حسب خط سير السيارة ، ففي حالة انطلاق السيارة في خط مستقيم فإن دوران العمود الخلفي لكل من الإطارين الخلفيين يدور مع الترس الطائر لكي يدور عمودي الإطارين بنفس السرعة ، شكل (٥ أ) .

وفي حالة دوران أحد الإطارات فإن أحد الأعمدة يكون ثابتا لتنتقل الحركة كلها إلى العمود الثاني ، شكل (٥ ب) ، وتتوزع الحركة بين الإطارات الخلفية من خلال الموزع حسب شدة دوران كل إطار وتبعا للمقاومة في كل واحد منها ، شكل (٥ج).



● شكل (٥) الموزع .

مصطلحات علمية

● **بلوغ تصادمي: Access conflict**
الحالة التي يطلب فيها من عدة أجهزة بلوغ جهاز آخر في نفس الوقت أو الحالة التي يطلب فيها من عدة برامج بلوغ نفس المكان أو الخلية من الذاكرة.

● **مستوى البلوغ: Access level**
مستوى الحماية المطلوب لبلوغ أحد السجلات (المعلومات) من الذاكرة.

● **خط موصل: Access line**
خط اتصال يربط بشكل مستمر بين محطة بعيدة لمركز اتصالات ورقم هاتفي لمشترك مع الخط الموصل .

● **طريقة الوصول: Access mode**
تقنية تستخدم للحصول على تسجيل منطقي من ملف مخصص في جهاز التخزين أو وضع تسجيل منطقي فيه .

● **زمن حركة الوصول: Access motion time**
الوقت اللازم لإنتقال آلة الوصول في جهاز التخزين إلى الأسطوانة التي تحتوي على سجل معين. ويعرف بوقت التفتيش أو البحث.

● **فترة الوصول : Access time**
الفترة الزمنية بين اللحظة التي تبدأ فيها وحدة التحكم في التعليمات بنداء المعلومة من البيانات وبين اللحظة التي يتم فيها وصول هذه المعلومة. وفترة الوصول تساوي زمن الإنتظار مضافا إليه زمن التحويل.

● **بنك البيانات: Data bank**
مجموعة بيانات عن جميع مجالات النشاط في المنطقة مخزونة باستعمال إحدى وسائل التخزين المباشر بحيث يمكن استخراجها للمعالجة عند الحاجة إليها ـ عادة عن طريق محطات طرفية ـ وتتجدد البيانات المخزونة ببنك البيانات كل فترة زمنية معينة أو بصفة مستمرة.

● **ضبط البيانات : Data control**
الإجراءات اللازمة للتأكد من صحة البيانات عند دخولها أو خروجها من مركز معالجة البيانات.

● **تحويل البيانات : Data conversion**
تغيير البيانات من صيغة تمثيل إلى صيغة أخرى.

● **كثافة البيانات : Data density**
عدد الحروف أو الرموز المسجلة في وحدة الطول.

● **وحدة عرض البيانات : Data display unit**
وحدة عرض البيانات المخزونة في ذاكرة الحاسب، ويتم العرض عادة على شاشة تلفزيونية.

● **موصل البيانات : Data link**
جهاز يسمح بإرسال البيانات في شكل ملائم لوسط الإتصال.

● **طرفية بيانات : Data terminal**
جهاز لإرسال البيانات إلى حاسب مركزي واستقبال المعلومات منه.

● **بيانات اختبارية : Data test**
مجموعة من البيانات تعد خصيصا لاختبار صلاحية أو دقة دورة من دورات الحاسب أو لاختبار صلاحية النظام، وهذه البيانات قد تكون فعلية أخذت من عمليات سابقة، أو بيانات وضعت خصيصا لهذا الغرض.

● **روتين مساعدة التصحيح :**
Debugging error routine
برنامج يساعد مخططي البرامج في عملية اصلاح الأخطاء الموجودة في برامجهم.

● **زمن التباطؤ: Deceleration time**
هي المدة التي تستغرق ما بين انتهاء قراءة أو كتابة مسجلة في الشريط المغنط وتوقف حركة الشريط.

● **التحويل من العشري إلى الثنائي:**
Decimal to binary conversion
عملية تحويل عدد مكتوب بالنظام العشري إلى العدد المكافيء له في النظام الثنائي أي الذي أساسه اثنان.



من أجل فلذات أكبادنا

البطاطس والتيار الكهربائي

أبناءنا الأعزاء

تعلمون أن مرور التيار الكهربائي في المحلول الكيميائي القطبي يتسبب في تحليل المحلول إلى جزيئاته المكونة له (الأيونات) بحيث تنجذب الأيونات الموجبة إلى قطب التيار السالب والأيونات السالبة إلى القطب الموجب ، وبما أن الماء ضعيف التوصيل للكهرباء فإن وجود المواد الكيميائية الذائبة فيه تساعد على زيادة توصيله للكهرباء وتحلله إلى أيون الهيدروجين (H^+) وأيون الهيدروكسيل (OH^-) حيث ينجذب الهيدروجين إلى القطب السالب مكونا غاز الهيدروجين.

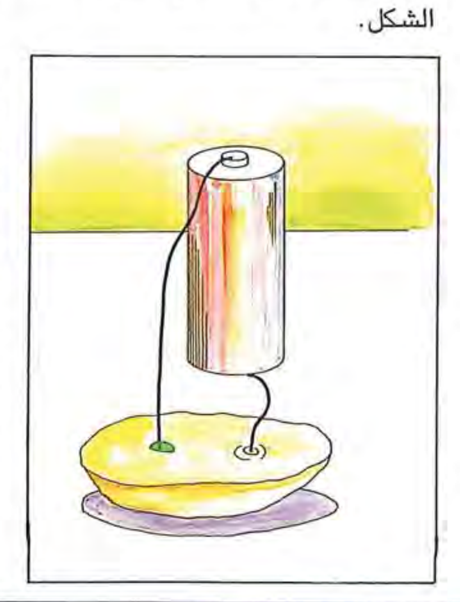
توضح التجربة التالية أن البطاطس بما يحتويه من مواد كيميائية ذائبة يمكنه أن يكون وسطا مناسبا لتوصيل الكهرباء وبالتالي يمكن تحلل هذا الوسط مثله مثل أى محلول كيميائي ، ولكي نثبت ذلك يمكن إجراء التجربة التالية :ـ

أدوات التجربة

١ ـ بطارية قوة ٥ر١ فولت .
٢ ـ درنة بطاطس متوسطة الحجم .
٣ ـ سلك كهربائي طوله حوالي ٢٠ سم

خطوات التجربة

١ ـ اقطع السلك الى نصفين .
٢ ـ صل كل سلك إلى أحد قطبي البطارية كما في الشكل .
٣ ـ اقطع درنة البطاطس الى نصفين .
٤ ـ صل طرف كل سلك إلى قطعة البطاطس المقطوعة بحيث يبعد الطرفان بعضهما عن بعض بحوالي ٣سم كما في الشكل .



النتائج

يلاحظ وجود لون أخضر في قطعة البطاطس حول مكان السلك الموجب الشحنة ، أما في مكان السلك السالب الشحنة فقد ظهرت فقاقيع من الغاز .

التفسير

١ ـ وجود اللون الأخضر دليل على التأين الجزئي لعنصر النحاس الموجود ضمن المكونات الذائبة في البطاطس وذلك عند تعادل (neutralization) أيونات النحاس السالبة الشحنة في قطب المصعد ذى الشحنة الموجبة مكونا ملح النحاس ذا اللون الأخضر .

٢ ـ فقاقيع الغاز عبارة عن انطلاق غاز الهيدروجين حول قطب المهبط ذى الشحنة السالبة .

٣ ـ استمرار ظاهرة تلون قطعة البطاطس حول القطب الموجب في حالة استعمال أسلاك المعادن التي تتفاعل بصعوبة مثل البلاتين و ذلك بسبب أكسدة مركبات البطاطس بوساطة الأكسجين أو مواد الأكسدة الأخرى مثل الكلور والمنبعثة بسبب التفاعل الكيموكهربي ، هذا ويمكن أن تتلون قطعة البطاطس بسبب الأكسجين الموجود في الهواء .

٤ ـ لمنع الأكسدة يمكن إضافة مواد نازعة للأكسجين ـ أي مهدرجة (Reducing agents) ـ مثل فيتامين ج (Ascorbic Acid) التي تبعد الأكسجين بعيداً عن قطعة البطاطس . وللتأكد من ذلك يمكن اضافة قليل من قطرات عصير الليمون حول مكان وجود القطب الموجب في قطعة البطاطس وملاحظة زوال اللون .

بتصرف عن :

Bob Brown " 666 Science tricks and experiments "

TAB Book No 881.

كتب صدرت حديثاً

دليل لغات الحاسوب

صدرت الطبعة الاولى من هـذا الكتـاب عن الدار العربية للعلوم ببيروت ـ لبنـان ـ عام ١٤٠٩هـ / ١٩٨٩م وهـو ترجمة لكتاب **جفري هسو** قام بها كـل مـن **مفيد شرف الدين وهيثم عمر** . يشتمل الكتـاب على تسعة عشر فصـلا، ويبـدأ بمقدمة عامة عن اللغات تشمل تعريفا وشرحا مختصرا لعدد من الموضوعـات المختلفة ذات العلاقة بلغات الحاسب الآلي ، يتناول الكتاب بعد ذلك اللغات المختلفة كلا على حدة ، وتشمل : لغـة البيسك ، لغـة البيسك الحقيقية ، لغة الكوبول ، لغة فورتران ، لغة باسكال ، لغة آدا ، لغة آي بي ال ، لغـات التأويل واللـغات الآلـيـة ، لغـة سي (٢) ، لغة الفورث ، لغة ليسب ، لغة اللوغو، لغة موديلا٢ ، لغة بيلوت ، لغة ب ل ١ ، لغة بـرولـوغ ، لغـات الماضي ، الحاضر والمستقبل. وقد تضمن الفصـلان السـابع عشر والثامن عشر الحديث عن : مجمـوعـة البرامج الاحصـائيـة للعلـوم الاجتماعيـة (SPSS) والنظام الاحصائي التحليلي (SAS). هذا ويقع الكتاب في ٣٦٠ صفحة من القطع المتوسط .

الفيروس (جرثوم الكمبيوتر)

هـذا الكتـاب أحـد إصـدارات شبكـة الكمبيـوتـر الشخصي وقـد تم نشره عـام ١٤١٠هـ بوساطة مؤسسة جمال الجاسم للإكترونيات بالـدمـام ـ المملكـة العـربيـة السعـوديـة ـ وقـد قـام بتأليفـه كل من **حسني حسن بركـات والمهنـدس يحيى فوزي ابراهيم.**

يتناول هـذا الكتـاب فى جـزئيـه نشأة جرثومة الكمبيوتر ، نظريتها، أخطـارهـا ، إنتشارها، طرق هجومها، تأثيرهـا وطـرق الحماية منها. يعطي الجزء الأول من الكتاب فى أبـوابـه الستـة فكـرة عن فيروسـات الكمبيوتر ما هي ؟، تجارب ونظريات إنتاج الفيروسات، أخطار فيروسات الكمبيـوتـر، التعـايش مع الخطـر، نماذج الفيروسـات، خيارات الحماية للمستقبل.

ويتناول الجزء الثاني والـذى يبـدأ من الفصل السابع حتى الثاني عشر موضـوع الفيروسـات فى الحيـاة العمليـة حيـث يستعرض بالترتيب: فيروسات الكمبيوتـر الحقيقيـة، لغـات بـرمجة فيروسـات الكمبيـوتـر، الفيروسـات ونظم التشغيل، مسارات الإصابة، مهـام معـالجة الملفـات، إستراتيجيات الحماية.



الكتاب مزود بالملاحق التى تشتمل على بعـض أسماء البرامـج لمقـاومـة فيروس الحاسب مع أسماء وعنـاوين الشركـات المنتجـة لها. يقع كل فصل مـن فصـول الكتـاب الإثنى عشر فى عـدة صفحـات من الحجم المتوسط تتراوح ما بين ٩ صفحـات إلى ٣٦ صفحة ويبلغ مجمـوع الصفحـات ٣٩٠ صفحة.

مقدمة في شبكات الحاسب الشخصي

صدرت الطبعة الأولى من هـذا الكتـاب عن مؤسسة جمال الجاسم للإلكترونيات بالدمام ـ المملكة العربية السعـوديـة عـام ١٤١٠هـ ـ ١٩٩٠م . وقام بتأليفه المهندس **عماد الدين أحمد طه النحراوي** . يشتمل الكتاب على عشرة أبواب تضمنت بالترتيب : مقدمة عن الكمبيوتر ، قواعـد الإتصـالات ، أسس نقل المعلومات ، مقـدمـة في شبكـات العمل المحلية ، المكـونـات الماديـة ، بـرامج شبكة العمل المحلية ، المواصفات القياسيـة لشبكة العمل المحلية ، إدارة شبكـة العمل ، بـدائل الشبكـة ، تـوصيل الحاسبـات الشخصية بأجهزة الحاسبات المركزية .

تنـاول الكتـاب بـالتـوضيح : معنى الاتصالات ، أسس نقل المعلومات ، المكونات الماديـة لشبكـات العمل المحليـة ، البرامج الـلازمـة لتشغيل شبكـات العمل ، البرامج التطبيقية المعدة للتشغيل مع الشبكات. كما تنـاول إدارة شبكـة العمل ومـواصفـاتها القيـاسيـة متعـرضـا للبدائل المتـاحـة لإستخدام الشبكات ، كذلك يـوضح طـرق توصيل الحاسبات الشخصيـة بـالحاسب المركزي الكبير .

يشتمل الكتـاب في نهايتـه على ملحق للمصطلحـات وصفحـة لبعض المصـادر ، كما يشتمـل على عـــدد مـن الصـــور والرسومات التوضيحية . هذا ويقع الكتاب فى ١٧٢ صفحة من القطع المتوسط .



مجتمع التقنية العالية

عرض : د. عبد الرزاق عبد الوهاب

تهدف خطط التنمية في أي من بلدان العالم إلى إحداث تطوير في بنية اقتصاد ذلك البلد من خلال اعتماد أسلوب متقدم في الإنتاج يعتمد على تطبيق وتطبيع أنواع متطورة من التقنية تختلف حسب مستوى تطور البلد علميا وصناعيا.فالتقنية المتطورة تعني للدول المتقدمة البقاء في موقع قوي يساعدها على المنافسة وبالتالي على السيطرة على السوق التجارية .ويشهد العالم منذ بداية الثمانينات ثورة تقنية جديدة في مجالي الإتصالات والمعلومات ومعالجتها ، ذات آثار وأبعاد تتخطى الحدود السياسية والإجتماعية والثقافية لتصل إلى الأفراد والأعمال في مختلف أنحاء العالم. وتعتمد هذه الثورة الجديدة على تطور الصناعات الإلكترونية الدقيقة وما ينجم عنها من أجيال متطورة من حاسبات آلية وما يعتمد عليها من وسائل معلوماتية واتصالات سلكية ولاسلكية حديثة. والكتاب الذي سيتم استعراضه في هذا العدد يتطرق إلى نوع هذه الثورة التقنية الجديدة وإلى أسسها وأبعادها لا الإقتصادية والعلمية فحسب بل الصحية والإجتماعية .

يقع الكتاب في أربع وأربعين وأربعمائة صفحة من الحجم المتوسط ، وقام بتأليفه **توم فوريستر** الأستاذ في معهد ماساشوسيتس التقني ببوسطن بالولايات المتحدة . وقد صدر أولا عن المعهد المذكور في عام ١٩٨٧ م باللغة الإنجليزية وقام بترجمته إلى العربية الدكتور **محمد كامل عبدالعزيز**، ونشرت طبعته العربية الأولى عن مركز الكتب الأردني في عام ١٩٨٩م .

يحاول المؤلف في مقدمة كتابه ـ والتي هي **الفصل الأول** منه ـ توضيح مفهوم الحاسب الآلي أو الحاسوب على أساس أنه العنصر الأساس في إحداث الثورة التقنية الحديثة وثورة تقنية المعلومات والإتصالات ، كما يحاول توضيح مفهوم هذه الطفرة التقنية للمجتمع البشري وأبعادها الإيجابية والسلبية حسب ما تؤكده الظواهر المختلفة التي أمكنه مشاهدتها وملاحظتها والقراءة عنها في مصادر مختلفة .

يسرد المؤلف المجالات الحياتية التي تأثرت كثيرا بالتقنية الحديثة ، فلقد تغيرت طبيعة أداء الأعمال المكتبية والمصارف وتسويق المعلومات ومعالجتها ، كما تأثرت وسائل الإنتاج الصناعي حيث دخل الإنسان الآلي لأداء العديد من الأعمال المتكررة بدلا عن الإنسان، كما أخذ استخدام الحاسب الآلي يزداد باضطراد في إعداد التصاميم للأجهزة والمعدات والأبنية. وساعد انخفاض سعر تكلفة إنتاج الحاسب ـ خاصة الشخصي ـ وتوفر شرائح الخزن العالي وسهولة الإتصال بين الأجهزة بوساطة شبكات اتصال رقمية على سرعة انتشار استخدام هذه التقنية. وقد أصبح عدد الحاسبات الآلية المستخدمة في المرافق الحياتية المختلفة في العالم ـ حتى تاريخ تأليف الكتاب ـ ١٠٠ مليون حاسب على الأقل، وهذا الإنتشار السريع الواسع أساسه قلة تكلفة اقتناء الحاسب وسهولة استخدامه في تنفيذ الأعمال المختلفة ومردوده الإيجابي في سرعة التنفيذ بأقل كلفة وأحسن نوعية ممكنتين في تلبية طلبات المجتمع. ويعطي المؤلف إحصائية تبين حجم المردود المالي للتقنية الحديثة ودعمها للإقتصاد العالمي ، فيذكر أن بيع الأجهزة سيرتفع من ٦٠ بليون دولار في عام ١٩٨٤ إلى ١٢٣ بليون دولار في عام ١٩٩٠م، في حين أن السوق العالمي للبرامجيات سيرتفع من ٣٠ بليون دولارا في عام ١٩٨٤م إلى ١١٠ بليون دولار في عام ١٩٩٠م، ولا شك أن هذا يدل على مدى التوسع في انتشار هذه التقنية ودورها في الإقتصاد العالمي.

يتطرق المؤلف إلى خطط أكثر الدول تقدما لتطوير التقنية المعلوماتية ووسائل الإتصالات، فيتحدث عن الولايات المتحدة الأمريكية التي تعد أكبر منتج وأكبر سوق لهذه التقنية مبينا أن تمكن الشركات والباحثين الأمريكيين من تطوير أشباه الموصلات الكهربائية وشرائح الخزن ذات السعة الكبيرة قد ساعد على وضع الولايات المتحدة في صدارة الأمم في هذا المجال، ويعتقد المؤلف أن حرية



الإنتاج والتسويق المتوفرة في الولايات المتحدة هى الدافع الرئيس لإكتساب ذلك الموقع الريادى. وعلى عكس الولايات المتحدة، لم تتمكن الدول الأوربية من تطوير قطاع صناعة الحاسبات الآلية والإتصالات وذلك لسيطرة الدولة عليه. إلا أن الدول الأوربية ـ وأهمها بريطانيا وفرنسا وألمانيا ـ منفردة وكأعضاء في مجموعة السوق المشتركة شرعت ـ نتيجة لقلقها على مكانتها العلمية والإنتاجية ـ في إعداد البرامج اللازمة لتشجيع صناعة الحاسبات الآلية وتطوير أنظمة الإتصالات على أسس حديثة .أما اليابان فقد كانت أول من أدرك أهمية التقنية العالية، حيث أصدرت الحكومة عام ١٩٧١م كتابها عن مجتمع المعلوماتية و بينت فيه خططها في إيجاد تعاون بناء مع القطاع الخاص يهدف إلى تطوير استراتيجيات جديدة لتنمية الإقتصاد من خلال الدخول فى مجالات إنتاجية منافسة ومهمة للمستهلك، مثل الدراجات والآلات المكتبية وآلات التصوير والتلفاز والسيارات التي تعتمد على معدات الكترونية دقيقة. ولم تهمل اليابان جانب البحث الأساس الذي يهدف إلى تطوير الحاسبات الآلية ذات السرعة العالية والأنواع الجديدة من الشرائح المغناطيسية ونظم المعلومات والبرامجيات وصناعة الأقمار الإصطناعية لتطوير وسائل الإتصالات، ولعل أهم ملامح بلورة سياسة اليابان في تطوير التقنية العالية هي شروعها في إنتاج جيل جديد (الجيل الخامس) من الأنظمة الذكية أو أنظمة معالجة المعرفة، والذي من المؤمل إن شاء الله أن يكون قادرا على أداء العديد من واجبات الإنسان كمعالجة اللغة والترجمة وإعداد البرمجيات وهندستها.

عمدت الدول المتقدمة إلى توفير الدعم المالي وإتاحة الفرص للتعاون بين القطاعات المختلفة من أجل تحقيق الأهداف التقنية الخاصة بالحاسبات الآلية ووسائل الإتصالات والإلكترونيات، مما أدى إلى ظهور تجمعات أو مراكز تقنية متعددة كما هي الحال في مجتمع وادي السيليكون بكاليفورنيا في الولايات المتحدة وجزيرة كيوشو اليابانية التي تدعى بجزيرة السيليكون، حيث تقوم هذه المراكز باستقطاب ذوي الخبرة والكفاءة للعمل المركز في مجالات التطوير.

يقدم المؤلف في **الفصل الثاني** وصفا تاريخيا لمراحل تطور صناعة الحاسبات الآلية، حيث يبين أن أول حاسب آلي حديث ـ ويسمى (كولوسس) ـ تم بناؤه في عام ١٩٤٣م إبان الحرب العالمية الثانية من قبل الجيش البريطاني لحل رموز شفرة المراسلات العسكرية الألمانية. وفي نفس الوقت كان العمل جاريا في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية لتطوير حاسب آلي أكثر تطورا، وقد ظهر هذا الحاسب ـ ويدعى (إينياك) ـ إلى الوجود في عام ١٩٤٦م ليقوم بمهمة تقويم أداء البنادق والصواريخ الجديدة، وكان كبير الحجم إذ يشغل حيزا موازيا لملعب كرة قدم صغير ويزن ثلاثين طنا ويستهلك طاقة كهربائية كبيرة، حيث كانت أضواء مدينة فيلادلفيا تنخفض عندما يتم تشغيله، هذا وقد بلغت تكاليف إنتاجه خمسة ملايين دولار.

أدت تلك البداية ونجاحها إلى المزيد من البحث والدراسة لتطوير أجيال جديدة متعاقبة من الحاسبات الآلية. ويصف المؤلف في نهاية هذا الفصل هذه الأجيال من الحاسبات والتقنيات التى كانت تعتمد عليها، ويوضح أن الجيل الأول كان يعتمد على الصمامات، والجيل الثاني على الترانزستورات، والجيل الثالث على الدارات المتكاملة، والجيل الرابع (الحالي) على الشرائح المتكاملة، أما الجيل الخامس الذى ستدخل فى صناعته آلات المستقبل الذكية التى ستحاكي الكلام والسمع والتفكير فسيضم كل التقنيات الحالية في صناعة الشرائح والذاكرة والتصميم الآلي والمعالجة المتوازية والبرامجيات وأنظمة الرؤية والتعرف على الحديث.

يوضح المؤلف في **الفصل الثالث** من الكتاب وتحت عنوان: «هضبة السيليكون: بيت رجل التقنية العالية» أسباب ظهور تقنة الإلكترونيات الدقيقة المتطورة في بقعة معينة من العالم متناولا بصورة خاصة الولايات المتحدة الأمريكية، حيث حلت مصانع الإلكترونيات الدقيقة محل مزارع الفواكه، واحتوت المنطقة على أكثر من ٦٠٪ من مجموع الشركات الأمريكية العاملة في مجال صناعات الإلكترونيات، وأصبحت تاسع أكبر مركز تصنيعي في الولايات المتحدة الأمريكية. ومن العوامل التي أوردها الكاتب والتي أدت إلى تطور هذه المنطقة تقنيا اعتدال جوها وجمال طبيعتها، إضافة إلى هجرة الكثير من المتخصصين والخبراء في مجال الإلكترونيات إليها وتوفر المواد الرئيسة ووسائل النقل فيها. كذلك تطرق المؤلف أيضا إلى بعض الصعوبات التي بدأت تواجه هذه الصناعة، مثل المنافسة اليابانية الشديدة وصعوبة تامين المساكن للعاملين لضيق المساحة وما ترتب عن ذلك من هجرة معاكسة، كما تطرق إلى المشاكل التي سببتها هذه التقنية للمناطق المجاورة ومنها تلوث المياه بالمواد الكيميائية وارتفاع الأسعار وغيرها من المشاكل.

يتناول المؤلف في **الفصل الرابع** إتجاهات التطور السريع في وسائل الإتصالات السلكية واللاسلكية، مشيرا إلى الإتجاه نحو الأنظمة الرقمية التي تعتمد على تطور تقنية الإلكترونيات الدقيقة مما يمكن من نقل المعلومات بسرعة فائقة عبر الأسلاك التقليدية وبكميات هائلة باستخدام كوابل الألياف الضوئية ذات السعة العالية، والتى أصبحت الوسط المفضل لنقل الصوت والبيانات والصورة خاصة لمسافات طويلة. كذلك تعرض الكاتب إلى تطور وانتشار صناعة الأقمار الصناعية التي بدأت تطبيقاتها في عام ١٩٦٢م كعنصر آخر يساعد على توسع الإتصالات، ويشير في ذلك إلى أن الأقمار المخصصة للإتصالات تستخدم بشكل رئيس لنقل المكالمات الهاتفية لمسافات طويلة ولإستلام وإيصال البرامج الإذاعية والتلفازية ولنقل رسائل البريد الإلكتروني ووقائع الإجتماعات عن بعد ولإيصال البيانات بين الحاسبات الآلية عبر مسافات طويلة وبسعة عالية.

يتناول المؤلف في **الفصل الخامس** الحاسبات الشخصية كمرحلة تطور جديدة في التقنية، وما لها من آثار بعيدة على سلوك الافراد الوظيفية والإجتماعية، حيث يشير إلى التغيرات الجذرية في بنية المجتمع التقليدي التي نجمت عن إنتشار تلك الحاسبات. ويعزى انتشار تلك الحاسبات إلى كثرة إنتاجها وإنخفاض كلفتها وأسعارها إضافة إلى سهولة تشغيلها.

يتطرق المؤلف في **الفصل السادس** إلى مصانع المستقبل التي تعتمد على الإنسان الآلي كبديل للإنسان في أداء العديد من المهام ذات الطابع التكراري مثل صناعة السيارات. ويشير الى تطور الإنسان الآلي وارتباط ذلك بتطور تقنية الحاسبات الآلية وأنظمة التحكم الموثوقة، ويذكر الكاتب أن فكرة التصنيع الآلي واستخداماتها قديمة حيث تعود إلى عام ١٧٩٧م، إلا أن تحقيقها وانتشارها بشكلها المعاصر يعزى إلى التقنية العالية الحديثة.

يتناول **الفصل السابع** من الكتاب المكتب الإلكتروني أو مكتب المستقبل الذي يعتمد بدوره على تقنية المعلومات والحاسبات الآلية ونظم الإتصالات، موضحا المعارضة التي واجهت التقنية من قبل العاملين، وأثر استبدال العمال بالآلات على الإنتاجية في المكتب مقارنة بالمصنع. وبالإضافة إلى الآثار الإجتماعية التي ترتبت على هذه التقنية، يتعرض المؤلف إلى آثارها الصحية مشيرا إلى بعض الدراسات التي تؤيد ذلك والبعض الآخر الذي يعارضه.

يتطرق المؤلف في **الفصل الثامن** إلى أثر تقنية المعلومات والإتصالات على التجارة والمال كجزء مهم من الأعمال البشرية خاصة في المجتمعات المتقدمة، حيث أن تكاليف معالجة المعلومات المتعلقة بالتجارة هائلة جدا مما حدا بالبنوك والمؤسسات التجارية إلى أن تسرع في استخدام الحاسبات الآلية ووسائل الإتصالات الحديثة لخفض تلك التكاليف وسرعة الأداء وزيادة الأرباح.

في **الفصل التاسع** يستعرض المؤلف المشاكل الرئيسة لمجتمع التقنية العالية، فيبين وضوح أثر تلك التقنية في إعادة هيكلة العمل مشيرا إلى الإنخفاض الكبير في نسبة القوى العاملة في مجالي الزراعة والصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية في السنوات الأخيرة، وإلى الزيادة المضطردة في وظائف الخدمات العامة والصحية والوظائف الفنية خاصة التي ترتبط بالهندسة الكهربائية والإلكترونيات وهندسة البرامج.

وفي **الفصل العاشر** والأخير من الكتاب يوضح المؤلف مكانة الولايات المتحدة الأمريكية من الثورة التقنية الحديثة، مبينا المنافسة القوية التي تواجهها من اليابان واهتمام الساسة ورجال الصناعة الأمريكيين بسرعة نشر وتطوير التقنية العالية ودعم البحوث لتطوير الصناعات المعتمدة عل هذه التقنية.

لقد جاء الكتاب بأسلوب سهل القراءة والفهم، وكان المؤلف موفقا فيه إلى حد بعيد في إعطاء فكرة عن التقنية العالية ـ والتي يعني بها تقنية الحاسب الآلي والإتصالات الحديثة ـ والأسس العلمية والتقنية التي تقوم عليها. وبالرغم من أن الكتاب لم يعط تعريفا واضحا لمعنى مجتمع التقنية العالية، الا أنه كان جيد الوصف لطبيعة هذا المجتمع وتوقعاته ومشاكله، كما أن الكتاب لم يتطرق إلى سبل حل هذه المشاكل بل اكتفى بعرض البعض منها من جانب علاقتها بالتوظيف وفرص العمل. وكان الكتاب أكثر تركيزا على مشاكل التقنية العالية وآثارها على المجتمع الأمريكي. ولقد دعم المؤلف آراءه بالإحصائيات والجداول والرسوم.





الثلاث سينات

في عملية الجمع التالية، لكل حرف من الحروف رقما مختلفا عن الآخر.

أ ب ج
ن م هـ
ك ل ع
―――――
س س س

يفترض أن أى حرف من الحروف أ، ن، ك لاتساوي صفرا.

السؤال :ـ ما هو الرقم الذي يمثله الحرف «س» ؟

حل مسابقة العدد الرابع عشر

(الرجل والنساء)

علاقة الرجل بالنساء اللائي كن معه في سفره كانت على النحو التالي:

تزوج الرجل امرأة لها ثلاث بنات من رجل آخر ثم تزوج أبوه إحدى بناتها وتزوج جده لأبيه الأ

وتزوج جده لأمه البنت الأخيرة فأنجبت كل امرأة منهن بما فيهن زوجة هذا الرجل (أم البنات) ا

فأصبحت علاقته بهن كالتالي:

١ ـ اثنتان منهن أختاه (ابنتا أبيه).

٢ ـ اثنتان منهن عمتاه (أختا أبيه من جده لأبيه).

٣ ـ اثنتان منهن خالتاه(اختا أمه من جده لأمه).

٤ ـ اثنتان منهن بناته (من زوجته طبعا).

٥ ـ أمهن هي زوجته بالفعل كأصل وليست الأم المباشرة لجميع أولئك النسوة فأختاه وعمتاه وخالتاه حـ

لزوجته من بناتها الثلاث (زوجة أبيه وزوجة جده لأبيه وزوجة جده لأمه).





أعــزاءنا القــراء

اذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «الثلاث سينات» فأرسلـوا إجـابـاتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي:

١ ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة.

٢ ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

٣ ـ يوضع عنوان المرسل كاملا.

٤ ـ آخر موعد لاستلام الحل هو ١٠/٩/١٤١١هـ.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقـة الحل، وسيمنح خمسة من أصحاب الإجابة الصحيحة مجموعة من الكتب العلمية القيمة، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله.

الفائزون في مسابقة العدد الرابع عشر

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد الـرابع عشر « الـرجل والنسـاء» وبرغم كثرة الحلول إلا أنها جاءت بعيدة عن الحل الصحيح، وقـد لاحظنـا أن معظم القـراء لم يدركـوا مغـزى الســؤال فمنهم من ظن أن هنــاك خـدعـة في سيـاق الكلام ومنهم من ذكر ـ على سبيل المثال ـ أن خالتيه هما أختا أمـه وهـذا أمـر بـدهي ولكـن كـيف يمكن أن تكون خـالتاه وعمتاه وأختاه وبنتاه من أم واحدة ؟ هذا مـا كنـا نود من قرائنا الـكرام التـفكير فيه ومعـرفته، وقد فاز كل من :ـ

١ ـ عبد الله سليمان العيدهي
٢ ـ مشرف بن عبدالله بن محمد العمري
٣ ـ عبد العزيز رشيد محمد آل طالب
٤ ـ توفيق عبد الكريم محمد الجدعان

المجلة يسعدها أن تقدم لهم بعض الكتب العلمية التي نأمل أن يجدوا فيهـا الفـائدة مع أمنياتنا لمن لم يحالفهم الحظ حظا وافرا في مسابقات الأعداد المقبلة.





نظام آلي للتعرف على الحروف العربية

تعد ميكنة بعض القطاعات الحكومية والتجارية والصناعية من أهم الأهداف في الدول ذات معدل النمو السكاني السريع مثل المملكة العربية السعودية. ومن أمثلة نظم الميكنة الفرز الآلي للبريد، التسجيل الآلي في البنوك، تسديد فواتير الكهرباء والمياه والهواتف وغيرها، وهذا يقلل من الإعتماد على القوى البشرية كما أنه يؤدي إلى تقديم الخدمات بسرعة وكفاءة.

وإنطلاقا من هذا الهدف فقد دعمت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** مشروعا بحثيا بعنوان « نظام آلي للتعرف على الحروف العربية» للباحث الرئيس الدكتور **عدنان صديق نوح** بكلية الهندسة، جامعة الملك سعود، وتتمثل أهداف المشروع في التالي :

١ ـ تحديد مجموعة قياسية للحروف العربية التي تتلاءم مع احتياجات التعرف الآلي.

٢ ـ تصميم وإنشاء قاعدة معلومات للحروف العربية.

٣ ـ تصميم وتنفيذ طرق لاستخلاص الملامح والتصنيف للحروف العربية بكفاءة عالية.

٤ ـ انشاء وتصميم طرق تجزئة النصوص إلى حروف قبل التعرف عليها.

وقد تم في البحث تحليل خصائص التخطيط المفصل (Topology) وطبيعة الأشكال المختلفة من الحروف العربية مع التركيز على تلك التي تؤثر بسرعة على أعمال الطباعة وتطبيقات الحاسبات في مجال التعرف على الحروف.

وقد تم انشاء معمل للتعرف البصري على الحروف وذلك بمعالجة صور تلك الحروف رقميا، كما تم تطوير البرامج المناسبة للتعامل مع الحروف للتعرف عليها وتحويلها إلى صور رقمية وتخزينها في الحاسب، ومما تم تحقيقه في هذا المشروع ما يلي :

تصميم قاعدة بيانات الأحرف العربية

تم تطوير قاعدة بيانات ذات فعالية كبيرة في ضغط حجم الذاكرة اللازمة لتخزين صور الحروف في ذاكرة الحاسب، كما تم تطوير نظام برمجة تخاطبية للتعامل مع قاعدة البيانات يحتوي على عدة أوامر.

خطوات ما قبل المعالجة للتعرف على الحروف

نظرا لأهمية إزالة الضوضاء والإهتزاز من صور الحروف تمهيدا للإستحواذ عليها إلكترونيا فقد تم تطوير خوارزم يسمى خوارزم التنعيم والترشيح التتابعي، يلي ذلك توحيد الحروف والذي يعني تغيير بعض الخصائص الهندسية لصورة الحرف مثل حجمه ومكانه داخل الإطار الكلي للصورة. وقد وجد أن توحيد الحرف مسبقا يحسن من أداء بعض طرق التعرف عليها والتي تعتمد على الإرتباط أو المقارنة مع صور لأحرف قياسية. وقد تم تطوير أسلوب جديد لتوحيد الحروف فيما يختص بحجم الحرف وموضعه داخل الإطار، وتم التوصل إلى تعديل طريقة مناسبة للحصول على الهيكل الخارجي للحروف العربية، وذلك للتعرف على خصائص التخطيط المفصل والقاعدية.

إستخلاص معالم الحروف

تم تجربة عدة طرق لاستخلاص معالم الحروف العربية وهي طريقة العزوم والإرتباط ، ووجد أنه من الممكن استخدام تلك الطرق في التصنيف الأولي لمجموعات الحروف العربية. إلا أن هذه الطرق لا تصلح للتصنيف الدقيق للأحرف أو للتفرقة بين الأحرف المتشابهة وتمت تجربة طريقة التصنيف الشريحي وثبت عدم جدواها في حين أن طريقة التعرف المنطقية ـ حيث يتم التصنيف بناء على عبارات منطقية مستخلصة من شكل الحروف ـ أعطت نتائج مشجعة عند استخدامها للتعرف على مجموعات الأحرف المرسومة بطريقة محددة مثل الحروف المطبوعة أو المكتوبة بالآلة الكاتبة. بعد ذلك أمكن تطوير طريقة جديدة للتعرف على الحروف تجمع بين سرعة التعرف الموجودة في طريقة التعرف المنطقية وبين البساطة والمرونة الموجودة في طرق الإرتباط، وتسمى هذه الطريقة باسم طريقة التوافق ذات العرض المتغير للتفريعات، وقد كانت معدلات التعرف عالية وتم استخدامها للتعرف على الحروف المكتوبة باليد.

طرق التخطيط المفصل لاستخلاص المعالم والتصنيف

تعد طرق التخطيط المفصل أكثر ملاءمة للتعرف على الحروف المكتوبة باليد وبدون استخدام نماذج خاصة أو التقيد بصرامة بشكل معين للحروف، ويسبق التحليل المفصل للحرف تحويله الى هيكل ثم استخراج النقط الخاصة الموجودة فيه مثل نقط نهاية الخط، الاتصال والتفريع والنقط المنفردة، ثم يتم اقتفاء أثر المحيط الأساس للحرف للحصول على مجموعة من الخصائص المفصلة مثل نوعية التفريعة واتجاهها لاستخدامها كبدائيات للنماذج اللازمة للإستنباط اللغوي الذي يتم على أساسه بناء ذاتية التعرف القاعدي.

التقسيم

تشتمل عملية التقسيم في عملية التعرف على النص العربي على ثلاث مسائل وهي : تقسيم الحروف بمعنى فصل كل حرف عن غيره من سائر أحرف الكلمة، تقسيم الكلمة بمعنى فصل كل كلمة عن الكلمات الأخرى في نفس السطر، تقسيم السطر بمعنى فصل كل سطر عن سائر السطور في نفس الصفحة. وتتم عملية تقسيم الحروف على ثلاث مراحل وهي : التقسيم الأولي لكل حرف من الحرف الذي على يساره على مسافة ثابتة من نقطة الإتصال، إزالة الزوائد الناتجة من اتصال الحروف، إزالة الحروف من الجملة واحداً تلو الآخر باقتفاء أثر المحيط.

وتطبيقا لنتائج البحث فقد تم تجربة واختبار النظام المقترح على عينات من العناوين التي تمت كتابتها عن طريق أشخاص مختلفين، كانت نتائج إمكان التعرف على الحروف آليا غاية في الدقة مما يبشر بإمكان تطبيق النظام في آلية البريد العربي.

حصان فى حجم القط

إكتشف علماء الآثار حفريات في شمال غرب ولاية وايومنج بالولايات المتحدة الأمريكية يعود تاريخها إلى خمسين مليون عام مضت لحصان في حجم القط. ويشير العلماء إلى أن هذا النوع من الخيول ـ والذي يشبه القطط السيامية حجما وبنية ـ زامن وجوده وجود أشكال أخرى بدائية لثدييات تعيش حاليا مثل الأوليات (Primates) وحيوانات صغيرة تشبه الغزلان حيث تم العثور على حفريات لتلك الأشكال من الحيوانات في نفس المنطقة من الولاية، ولم يعثر العلماء على أسلاف لتلك الأنواع من الحيوانات في شمال أمريكا مما حدا بهم لافتراض هجرتها من أصل موطنها في قارة أخرى إلى تلك المناطق، ويرى العلماء في تلك الهجرة دلالة على أن شمال أمريكا كانت تتصل بأوربا وآسيا عبر معابر برية في ذلك الزمن الغابر من تاريخ الأرض. وصدق الله العظيم القائل: ﴿وما أوتيتم من العلم إلا قليلا﴾.

المصدر: Sci News - Vol. 137 # 15, p. 238, 1990.

البروتين الدهني والسرطان

تقل مخاطر أمراض القلب بزيادة تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة أو ما يعرف بـ (HDL). وحسب الدراسات الأمريكية فإن تركيز هذه المادة في دم النساء الأمريكيات يزيد في المتوسط عن ما هو عليه في دم نظائرهن من الرجال، الأمر الذي قد يفسر إنخفاض معدل أمراض القلب عند النساء. ولكن هناك أدلة متنامية تشير إلى أن ازدياد هذه المادة عن متوسط معدلها عند النساء قد يعد مؤشرا إلى ارتفاع احتمال الإصابة بسرطان الثدي. ويشير أحد العلماء إلى أن تركيز هذه المادة في الدم قد يساعد الأطباء مستقبلا في تحديد أكثر النساء عرضة للإصابة بسرطان الثدي.

وقد لاحظ العلماء دليلا قويا على أن النساء اللائي يعشن في الولايات المتحدة الأمريكية وشمال أوربا يتميزن بارتفاع في مستوى مادة الـ (HDL) في الدم وفي معدل الإصابة بسرطان الثدي مقارنة بأولئك اللائي يعشن في القارة الآسيوية، كما لوحظ أن مستوى مادة الـ (HDL) مرتفع ـ بصورة عامة ـ في دم النساء اللائي لم يحملن من قبل وأولئك اللائي يتمتعن بحالة اجتماعية اقتصادية فوق الوسط. إضافة إلى ذلك فإن تركيز مادة الـ (HDL) يزداد بازدياد تعاطي الكحول والدهون وهما مادتان تعدان من عوامل زيادة احتمال الاصابة بسرطان الثدي. وهناك تباين في المعلومات حول إمكان أن يؤدي العلاج بهرمون الاستروجين، أو تناول حبوب منع الحمل أو السمنة إلى زيادة مادة الـ (HDL) والإصابة بسرطان الثدي.

وتشير دراسات أولية إلى وجود علاقة بين ارتفاع تركيز مادة الـ (HDL) وكل من التاريخ الأسري للإصابة بسرطان الثدي ورسومات الثدي التخطيطية التي توضح نموا غير عادي للخلايا. إضافة إلى ذلك أوضح العلماء أن هناك دراستين أشارتا إلى حفز مادة الـ (HDL) لنمو عدد مختلف من الخلايا السرطانية ـ بما فيها خلايا الثدي ـ في المعمل.

المصدر: Sci News Vol: 137, # 13, p. 198, March, 1990.

مادة كبريتية جديدة من البصل

تحتوي خلاصات البصل المطحون على أكثر من مائة مركب تحتوي على مادة الكبريت تم التعرف عليها في فترة زمنية طويلة. وقد نشر العالمان الأمريكيان إيريك بلوك (E. Block) وتومان باير (T.Bayer) من جامعة ولاية نيويورك مؤخرا اكتشافهما لمادة كيميائية جديدة في البصل قد تساعد في كشف المزيد من لغز التركيب الكيميائي المعقد للبصل، ومن خصائص هذه المادة أن لها قدرة متوسطة ـ في العمل ـ على وقف سلسلة التغيرات الكيموحيوية التي تؤدي إلى الربو (asthma) وإلى التفاعلات الإلتهابية (inflamatory reactions).

ويقول العالم بلوك: «يحتوي البصل على أغرب مواد كبريتية دخيلة تم اكتشافها حتى الآن طبعيا أو عن طريق التصنيع». وقد تعرف هذا العالم في أواخر السبعينات على مادة كيميائية في البصل تعرف بـ (أكسيد البروبانثيال الكبريتي (Z)- propanethial S -oxide)، وهي المادة التي تجعل دموع الناس تنهمر في وجود البصل.

يتكون المركب عند قطع البصل أو إحداث تلف به، حيث يقوم أحد الأنزيمات وهو أنزيم الآلينيز (allinase) بتحويل بعض المواد الأولية إلى المادة التي تسيل الدموع. تحدث بعد ذلك سلسلة من التفاعلات السريعة التى ينتج عنها بقية المزيج الكيميائي الكبريتي للبصل.

لا يزال أكسيد البروبانثيال الكبريتي هو المادة الكيميائية الطبعية الوحيدة المعروفة التي تحتوي على التركيب الذري الذي يعرف بمجموعة السلفين (Sulphine group)، وهي مجموعة رباعية الذرات تتكون من ذرة كبريت ترتبط من جانب واحد بذرة أكسجين ومن الجانب الآخر بذرة كربون كما ترتبط برابطة ثنائية مع ذرة كربون أخرى. ويشير بلوك إلى أن المركب الجديد الذى يعرف بـ (Z,Z) - d,l - 2.3.. dimethy, 1-1.4 butanedithial, S,S- dioxide بأنه ذو تركيب غير عادي ويضيف إلى ذلك أن معرفة تركيب هذه المادة سيساعد الباحثين على تحديد المواد الكيميائية الأخرى التى تتكون منها في البصل.

المصدر: Sci. News - Vol. 137, # 24, p. 300, 1990.

نحو أسطوانات مغناطيسية بصرية

واكب تطور جهاز الحاسب الآلي تطور هائل في الإسطوانات المستخدمة في تخزين المعلومات واسترجاعها، فقد شرع العلماء في تصميم اسطوانات أكثر تطورا تعرف بالاسطوانات المغناطيسية البصرية (Magnetic optical disks) يمكن أن تحل قريبا محل الإسطوانات المتراصة (Compact disks) واسطوانات الفينيل (Vinyl) المستخدمتين حاليا. وتمتاز الاسطوانات المغناطيسية البصرية بإمكان اجراء عمليتي التسجيل والمسح في آن واحد دون اللجوء إلى إجراء كل عملية على حدة، كما أنه يمكن إعادة التسجيل عليها لأكثر من عشرة مليون مرة، هذا غير أنها تمتلك ذاكرة تخزينية تبلغ ٦٠٠ ميقا بايت. إضافة إلى ذلك فإن تلك الاسطوانات يمكنها أن تعمل لفترة تبلغ خمسة عشرة عاما.

يرجع الفضل بعد الله في اختراع الاسطوانات المغناطيسية البصرية إلى اختراع الألياف غير البلورية في أوائل الثمانينات بوساطة شركة IBM. وتعمل شركات يابانية كبيرة ـ مثل شركة شارب ـ لإنشاء مصانع لتلك الأسطوانات. وتعتمد اسطوانات المستقبل على الشعاع الليزري للتسجيل والتشغيل ومحو المعلومات. وتصنع هذه الأسطوانات من مادة يمكن جعلها مغناطيسية بعد تسخينها إلى درجة معينة بوساطة شعاع ليزري رفيع. ومن صفات هذه المادة أنها تحتفظ بمجالها المغناطيسي بعد التبريد، كما ولا يمكن أن تمسح البيانات منها عن طريق الخطأ مثلما يحدث أحيانا مع الأسطوانات اللينة.

ستكون الأسطوانة الجديدة في حجم اسطوانة حاسب آلي مقاس ٢٥ر٥ بوصة موضوعة في غلاف بلاستيكي. وبما أن حجم ذاكرة هذه الاسطوانة يعد أكبر مما تطلبه الشركات الصانعة فهناك تفكير لتصميم اسطوانات أصغر حجما (٥ر٣ بوصة) تتسع لذاكرة حجمها ١٣٠ ميقا بايت.

المصدر: الكمبيوتر والإلكترونيات، ص ٣٤، أغسطس ١٩٩٠م.



مـع القــراء

● **سعد محمد عبد الله ـ الباحه**

يؤسفنا أن نشعركم أنه لا يوجد لدى الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر كتب حول الموضوعات التي ذكرتها ولا نستطيع توفيرها لك، كما أن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** لا تقدم منحا دراسية إلا لمنسوبيها.

● **حمود محمد المغذوي ـ المدينة المنورة**

أرسلنا لك العددين المطلوبين من المجلة، أما الإشتراك فسوف نعمل على إقراره وتحديده قريبا بإذن الله.

● **حسين مالي سمان ـ مكة المكرمة**

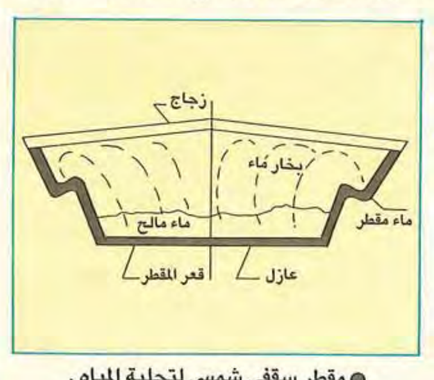
إصدار المجلة شهريا وزيادة كمية النسخ المطبوعة وفتح باب الإشتراك وكذلك إصدار سلسلة كتب علمية، كل هذه الأمور قيد الدراسة في الوقت الحالي ونأمل أن نتمكن من تنفيذها في القريب العاجل بإذن الله، أما أعداد المجلة فسوف نعمل على توفيرها لك قريبا.

● **فاروق أمين كاتب ـ مكة المكرمة**

بخصوص سؤالك عن طريقة تقطير المياه بالطاقة الشمسية وأسهل السبل المتبعة في ذلك، يسرنا أن نورد لك وللقراء الأعزاء الإجابة التي أعدها معهد بحوث الطاقة الشمسية التابع للمدينة.

تستخدم أجهزة التقطير الشمسية لتحلية الماء المالح منذ زمن طويل، ففي عام ١٨٧٢م تم بناء مقطر شمسي بمنطقة لاس ساليـنس في شيلي على أرض مساحتها ٥١٠ متر مربع. يتكون المقطر الشيلي من لاقط شمسي مسطح مغطى بطبقة زجاجية واحدة وموضوع على سطح مائل. يتدفق الماء المالح داخل اللاقط ويتبخر بالإشعاع الشمسي الساقط عليه، ثم يتم تكثيف البخار وتحويله إلى ماء مقطر بوساطة تيار من الهواء البارد.

توجد أنواع عديدة من المقطرات الشمسية، ويعد النوع السقفي من أهمها نظرا لشيوع استعماله. يوضح الشكل ادناه، أجزاء هذا النوع من المقطرات، حيث يسقط الإشعاع الشمسي المباشر والمبعثر على المقطر فيقوم قاعه بامتصاص الإشعاع وتحويله إلى حرارة. تنتقل معظم هذه الحرارة إلى الماء المالح، ويفقد الجزء المتبقي منها إلى الجو الخارجي بوساطة التوصيل. عندما تصل درجة حرارة الماء إلى درجة التبخر يتحول الماء إلى بخار يتجمع على السطح السفلي لزجاج المقطر. يبدأ البخار بالتكثف على هذا السطح نظراً لانخفاض درجة حرارة الزجاج المعرض للهواء



● مقطر سقفي شمسي لتحلية المياه.

الجوي مقارنة بدرجة حرارة الهواء داخل المقطر. تسيل قطرات الماء المكثف على السطح الزجاجي المائل إلى وعاء لتجميع هذا الماء.

ينتشر استخدام المقطر السقفي في العديد من المناطق، فإذا كان لدينا مقطر مساحته ١ متر مربع، ومقدار الإشعاع الشمسي الإجمالي الساقط عليه ٨٠٠ وات على المتر المسطح، وحرارة الماء الكامنة ٦٥ر٠ كيلو وات / ساعة لكل لتر من الماء، فإنه يمكن توليد نصف لتر من الماء في الساعة أو حوالي ٥ لترات في اليوم، أي حوالي ١٥٠٠ لتر في السنة.

تعد المقطرات الشمسية غير اقتصادية نظرا لتكلفتها العالية نسبيا، حيث تقدر نسبة تكلفة المتر المكعب المنتج من المقطر الشمسي إلى المنتج من محطات التحلية الكبيرة حوالي أربعة أضعاف، إلا أن هذه النسبة ستنخفض نظرا للزيادة المستمرة في أسعار الوقود التقليدي من نفط وغيره. كما تتميز المقطرات بإمكان بنائها على مقاسات مختلفة بعكس أجهزة التحلية المعروفة، ولذا يتوقع انتشار استخدام أجهزة التقطير الشمسية في المناطق النائية التي تحتاج إلى كميات صغيرة من الماء لا تتعدى ٢٠٠٠٠٠ لتر يوميا.





وكيل التوزيع : الشركة الوطنية الموحدة للتوزيع
ص.ب ٦١٤٦٦ ـ الرياض ١١٥٦٥
هاتف : ٤٧٨٢٠٠٠

المطابع الأهلية للأوفست
ص.ب: ٢٩٥٧ ـ الرياض ١١٤٦١
تلفون: ٤٠٢٧٥٤٦ / ٤٠٢١٧٩١
National Offset Printing Press
P O Box 2957 - Riyadh 11461
Telephone 4027546/4021791

مجلة العلوم والتقنية

الحاسب الآلي ومكوناته (أنظر ص ١٠)





الثمن ٣ ريالات





● مجلة علمية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ● السنة الرابعة ● العدد السادس عشر ● شوال ١٤١١هـ/ إبريل ١٩٩١م

الحاسب الآلي
(الجزء الثاني)

● كيف تختار حاسبك ؟
● فيروسات الحاسب الآلي
● الصناعات التحويلية

ISSN 1017 3056

منهاج النشر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :

١ ــ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ان لا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ ــ ان يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ ــ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الاشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ ــ أن لا يقل المقال عن أربع صفحات ولا يزيد عن سبع صفحات طباعة .

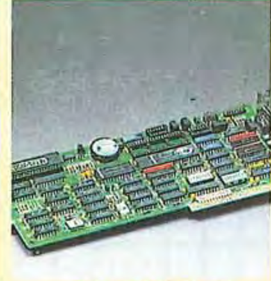
٥ ــ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

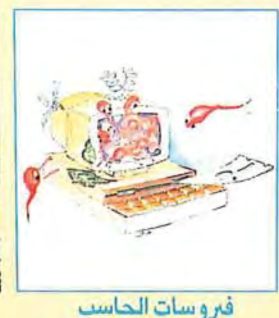
٦ ــ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

٧ ــ المقالات التي لا تقبل النشر لا تعاد لكتابها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويات العدد


الدوائر الإلكترونية


فيروسات الحاسب


الصناعات التحويلية

المراسلات

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ــ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ــ الرياض

ترسل المقالات باسم رئيس التحرير ت : ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. - P.O.Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia





أعزاءنا القراء

بصدور هذا العدد تختتم مجلة العلوم والتقنية - بحمد الله - عاماً آخراً في مسيرتها وهو عامها الرابع وهي إذ تتطلع إلى عام جديد ماضية في تحقيق أهدافها المنشودة - بإذن الله - لا يسع أسرة تحريرها إلا أن تقف وقفة إعتزاز لقرائها لما تلمسه منهم من تجاوب متزايد يدفعها إلى نشد المزيد من العطاء، كما لايفوتها أن تحيي روح المشاركة لديهم وتشجعهم على إستمرار إدلائهم بأرائهم وإقتراحاتهم وملاحظاتهم حول موضوعات المجلة ومحتوياتها.

ومواصلة للنهج الذي إتخذته المجلة في أعدادها الأخيرة وهو إصدار عددين متتاليين عن موضوع واحد ما أمكن ذلك، يأتي هذا العدد - وهو العدد الثاني عن موضوع الحاسب الآلي - مكملا للعدد الأول عن الموضوع ذاته، والذي جاء في معظمه عن الجوانب التعريفية للحاسب الآلي، مثل تاريخ الحاسب الآلي، مكوناته، نظم تشغيله، دوره في مجال التعليم.

يتناول هذا العدد - وهو العدد السادس عشر - بشكل رئيس الجوانب التطبيقية للحاسب الآلي وإستخداماته في عدد من المجالات وتطوير إمكاناته. ومن الموضوعات التي تستعرضها المقالات التي يتضمنها هذا العدد كيفية إختيار الحاسب الشخصي، لغات البرمجة، الحاسب الآلي المتفوق، إستخدام اللغة العربية في الحاسب، الصوت كوسيلة للتعامل مع الحاسب الآلي في المستقبل، فيروسات الحاسب الآلي في المملكة العربية السعودية.

هذا ويتضمن العدد بعض المقالات المتنوعة بالإضافة إلى مواد الأبواب الثابتة المتفرقة.

أعزاءنا القراء بإصدار هذين العددين نرجو أن نكون قد قدمنا لكم مادة علمية تجدوا فيها ما يفيدكم ويرضي تطلعاتكم.

والله من وراء القصد ،،،،



مركز المعلومات الوطني بوزارة الداخلية

إشتمل العدد السابق من المجلة على الجزء الأول من العرض الذي تناول مركز المعلومات الوطني بوزارة الداخلية، وقد تضمن ذلك العرض نبذة موجزة عن المركز ونشأته والمهام التي يقوم بها، كما تضمن بشيء من التفصيل نظام شبكة المعلومات ومكوناتها وكذلك خدمات الشبكة لمختلف النظم التي تتداولها قطاعات وزارة الداخلية. وتكملة لذلك العرض، وكما وعدنا، فإن هذا الجزء سيشتمل على تعريف القاريء بالإدارات التابعة للمركز والبرامج المتعلقة بنشاطاته.

الإدارة العامة

تشتمل هذه الإدارة على عدد من الإدارات الرئيسة هي :-

١ ـ الشؤون المالية والإدارية

تقوم بتقديم كافة الخدمات الإدارية والمالية المتعلقة بالموظفين والعسكريين إضافة إلى ممارسة الإجراءات المالية والمحاسبية الخاصة بالمركز، كما تقوم بإعداد الميزانية ومناقشتها مع وزارة المالية والإقتصاد الوطني.

٢ ـ الشؤون العسكرية

تقوم باستقبال طلبات الخريجين الراغبين في الإلتحاق بالوظائف العسكرية، والقيام بتقديم كافة الخدمات الخاصة بالعسكريين.

٣ ـ إدارة أمن المنشآت

تقوم بجميع إجراءات أمن وحماية منشآت المركز الرئيس وفروعه.

٤ ـ إدارة العلاقات العامة

تقوم بالإتصال بالمؤسسات والهيئات والشخصيات الإعلامية وموافاتها بالمعلومات المتعلقة بأنشطة المركز، و إصدار الكتيبات التي تبرز إنجازاته.

٥ ـ إدارة النظم والبرامج

تقوم بتصميم وتطوير وصيانة البرامج والأنظمة بوزارة الداخلية مع إمكانية تعديلها وتوثيقها لتتلاءم مع إستخدامات الحاسب الآلي

٦ ـ إدارة الشؤون التنفيذية

تقوم بالإشراف على تشغيل أنظمة قطاعات الوزارة والتأكد من سلامة إستخدامها وحل المشاكل التي قد تطرأ خلال عملية إستخدام الحاسب الآلي.

٧ ـ إدارة شؤون المستفيدين

تقوم بدراسة إحتياجات القطاعات المستفيدة من الحاسب الآلي والتنسيق معها لتجهيز أماكن الأجهزة، ومتابعة إحتياجات كل قطاع من أجهزة النهايات الطرفية أو الأجهزة المشاركة بالإضافة إلى عمل التمديدات الكهربائية وخطوط نقل المعلومات.

٨ ـ إدارة هندسة النظم

تقوم بتقويم الأجهزة والأنظمة الجديدة ومتابعة مستوى أدائها ووتوفير قطع الغيار لها، كما تقوم بتحديد إحتياجات الوزارة من الأجهزة وتأهيل الكفاءات الفنية.

٩ ـ إدارة التخطيط والمتابعة

تقوم بالاشتراك مع الجهات الفنية في وضع مواصفات مشاريع المركز وصياغة العقود اللازمة ومتابعة سير العمل في المشاريع مع الجهات المنفذة.

١٠ ـ إدارة تقنية الاتصالات

تقوم بكافة أعمال الإتصالات السلكية واللاسلكية بالمركز من خلال ثلاثة أقسام رئيسة هي:-

(أ) خطوط الإتصالات، ويقوم بتأمين خطوط إتصالات الحاسب الآلي لجميع قطاعات الوزارة، كما يقوم بالتعاون مع الهاتف السعودي بصيانة تلك الخطوط. ويشرف كذلك على غرفة الإتصالات الرئيسة على مدار الـ ٢٤ ساعة.

(ب) الشبكة المحلية، ويتولى أعمال الشبكة الهاتفية المحلية بالمركز من خلال المقسم (السنترال) الرئيس لتوفير الخدمة الهاتفية لمنسوبي المراكز التسعة في الرياض والدمام وجده والطائف وأبها والمدينة المنورة وتبوك وعرعر وبريدة.

(ج) هندسة الاتصالات، ويقوم بعمل تصاميم التوصيلات للدوائر الخاصة بالحاسب،ويقوم كذلك بتوفير كافة أجهزة الإتصالات وعمل التوصيلات الدقيقة لها.

المركز الرئيس

يحتوي المركز الرئيس على أجهزة الحاسب الآلي المركزية والأجهزة التابعة لها وذلك من أجل الحصول على المعلومات أو تخزينها. وتعمل في هذا المركز ثلاث أجهزة هي الجهاز الإداري وجهاز الخدمات والأمن، أما الجهاز الثالث فهو

إحتياطي يعمل في حالة تعطل أحد الجهازين . ويضم المركز الرئيس كذلك إدارات التشغيل والصيانة التي تقوم بالمهام الآتية:ـ

١ـ التشغيل

تنحصر عمليات التشغيل في :ـ

(أ) تشغيل أجهزة الحاسب الآلي، وتتمثل في الآتي:ـ

- تشغيل ومراقبة النظام المباشر والنظام الإداري خلال الـ ٢٤ ساعة.
- تحضير النظام الإداري يوماً .
- إبلاغ الجهات المختصة في حالة توقف النظام أو في حالة الأعطال.
- التأكد من إستمرارية عمل النظام .
- عمل وتوزيع التقارير للجهات المستفيدة.

(ب) تشغيل الأجهزة المساندة، وتتمثل في الآتي:ـ

- إعداد التقارير الأسبوعية والشهرية والسنوية الخاصة بالنظام .
- معالجة جميع المشاكل والأعطال التي تحدث على الأجهزة والبرامج .
- تنظيم وترتيب كافة الأشرطة المغنطة .
- توفير جميع مستلزمات التشغيل من أشرطة ووثائق وورق لآلات الطباعة .
- جدولة أعمال التشغيل والورديات .

٢ـ الصيانة

تنقسم عمليات الصيانة إلى الآتي :ـ

(أ) الصيانة المركزية ، وتتمثل في صيانة أجهزة الحاسب الآلي صيانة وقائية حسب جداول الشركات الصانعة وصيانة تصحيحية عند حدوث أعطال بالأجهزة .

(ب) الصيانة المساندة، وتتمثل في صيانة أجهزة البيانات العامة والفاكسملي والبصمات والبطاقات والأجهزة الإدارية .

(ج) صيانة المرافق، و تتمثل في صيانة المباني الإنشائية والصيانة الفورية لبعض الأجهزة والمولدات الكهربائية والبطاريات واللوحات الترامية والقواطع والمفاتيح الكهربائية وصيانة أجهزة التكييف وأجهزة معالجة وتكرير المياه وصيانة المباني .

إدارة التدريب وتطوير القوى العاملة

تبنت وزارة الداخلية ممثله في مركز المعلومات الوطني إنشاء كلية متخصصة في علوم الحاسب الآلي تابعة لجامعة الملك سعود وذلك لتخريج متخصصين في الحاسب الآلي والمعلومات بحيث يكون لوزارة الداخلية أفضلية تشغيل خريجي هذه الكلية. وقد قامت الوزارة من جانبها كذلك باستقطاب بعض خريجي الثانوية العامة وإلحاقهم بكلية علوم الحاسب الآلي والمعلومات بجامعة الملك سعود على أساس نظام الابتعاث الداخلي حيث يحصلون على كافة الميزات التي يقدمها نظام الابتعاث الداخلي .

ومن هنا برزت فكرة إنشاء معهد للتدريب ملحق بمركز المعلومات الوطني كأحد العناصر الأساس المكونة لنظام الحاسب الآلي في وزارة الداخلية ،بحيث يتولى هذا المركز إمداد وتزويد الوزارة بالكفاءات الوطنية المدربه على مختلف الأنشطة الخاصة بالنظام مثل التشغيل والصيانة ومساندة القطاعات المختلفه .

وهناك نوعان أساسان لتدريب منسوبي الداخلية وهما :ـ

١ـ التدريب التعريفي

يتم التدريب التعريفي بصورة جماعية أو فردية للمتدربين وهو مخصص لموظفي قطاعات وزارة الداخلية حيث يعني بتعريفهم بطرق تشغيل الأجهزة وكيفية الإستفادة من الخدمات المقدمة لهم من قبل المركز .

٢ـ التدريب المتخصص

يعني التدريب المتخصص بإعداد وتوجيه وتدريب وتأهيل موظفي مركز المعلومات الوطني على وسائل الإتصالات وغير ذلك من البرامج التخصصية في تشغيل النظام للقيام بجميع مهام إدارة وتشغيل وصيانة النظام والأجهزة . وتشمل البرامج المتخصصه التي يقدمها معهد التدريب المجالات التالية :ـ

(أ) إدارة نظام الحاسب الآلي .
(ب) صيانة الأجهزة .
(ج) صيانة البرامج .
(د) تشغيل النظام .
(هـ) ملحقات النظام .
(و) إتصالات شبكة الحاسب الآلي .

وقد بلغ عدد المتدربين في معهد التدريب التابع للمركز حتى الآن أكثر من أربعة الآف موظف من منسوبي وزارة الداخلية وأجهزتها .

مهام إدارة التدريب

من المهام التي تقوم بها إدارة التدريب مايلي:ـ

- دراسة احتياجات المراكز التدريبية .
- وضع خطط التعليم والتدريب في الداخل وعلى رأس العمل .
- تخطيط جميع سياسات تدريب منسوبي مركز المعلومات .
- توجيه وتدريب منسوبي قطاعات الوزارة المرتبطة بالحاسب الآلي .
- التنسيق المباشر وغير المباشر مع إدارات مركز المعلومات الوطني وتصميم الاحتياجات التعليمية في الحاضر والمستقبل.
- الإشراف على سير البرامج التدريبية والتأكد من فاعليتها .
- تقويم البرامج التدريبية أثناء وبعد التدريب .
- القيام بالواجبات التدريبية الأخرى حسب متطلبات الوزارة .

أقسام إدارة التدريب

يوجد بإدارة التدريب نوعان من الأقسام هما :ـ

١ـ الأقسام الرئيسة ، وتشمل مايلي :ـ

(أ) قسم تطوير القوى العامله، وتتركز مهامه على تطوير وتنظيم مناهج التدريب حسب حاجة المركز وقطاعات الوزارة ، ومن مهامه أيضا تخطيط وتوجيه واستخدام الوسائل التعليمية لمناهج التدريب ، والاشراف على البرامج التدريبية الفنية وتدريب قطاعات الوزارة .

(ب) قسم التدريب الفني، ويقوم بإعداد المناهج التدريبية الفنية حسب إحتياجات المركز، وتطوير برامج التدريب بمساندة الحاسب الآلي (التعليم المبرمج) والبرامج التدريبية الخاصة باستخدام شبكة الحاسب الآلي (البيانات العامة)، كما يقوم بالتنسيق مع قسم المناهج لمتابعة الكتب المعدة من قبل القسم للتعليم المبرمج ، ويقوم أيضاً باستخدام الوسائل التعليمية الخاصة بذلك ، والاستعانة بالمعامل المتطورة بجهاز الحاسب الآلي الخاص بالمعهد لتنفيذ البرامج التدريبية والعمل على إعداد الاختبارات ومتابعة نتائج الطلبة ورفع التقارير عنها .

(ج) قسم تدريب المستفيدين، ويقوم بإعداد البرامج الخاصه بالقطاعات حسب احتياجات خطة التطبيق مع تنظيم الدورات التدريبية لمنسوبي قطاعات الوزارة بالتنسيق مع الشؤون التنفيذية بالمركز ، وإجراء التحليل والدراسة لمتطلبات المستفيدين لإعداد خطط التدريب .

٢ـ الأقسام المساندة، وتشمل مايلي:ـ

(أ) قسم الوسائل التعليمية، ويقوم بتخطيط وتوجيه وضبط الوسائل التعليمية وتشغيل المعدات السمعية والبصرية بالمعهد، كما يقوم بتسجيل الاشرطة التعليمية وتوزيعها على أقسام المعهد وتصوير وتسجيل الندوات والمحاضرات بالاستديو الخاص بالقسم والتي تعقد في المعهد.

(ب) قسم المناهج والدورات، ويقوم بتجهيز المواد والكتب الدراسية لتستخدم مع المناهج المقدمة في معهد التدريب، ويسعى إلى تطوير وتقوية برامج التدريب ومناهجه، واقتراح كتب دراسية مناسبة لكل منهج دراسي تدريبي.

(ج) قسم البحوث وتطوير المكتبة، ويقوم بمتابعة البحوث العلمية الصادرة من قواعد المعلومات العالمية. هذا وتحتوي المكتبة على أكثر من (٢٠٠٠) كتاب متخصص في علوم الحاسب الآلي والاتصالات وأكثر من (١٥٠) دورية.



كيف تختار حاسبك الشخصي ؟

أ . عمر بن صالح العبد اللطيف

إن البعض لا يدرك أن مهمة اختيار الحاسب هي أهم المهام التي تسبق استخدام وتشغيل الحاسب الآلي، وتأتي أهميتها من أثرها المباشر على مدى الإستفادة من الحاسب حيث أن الخطأ في اختيار الجهاز أو البرنامج يعني أنه لن يتم إستغلال هذا الإستثمار بالشكل المخطط له، ولذا يجب الحديث هنا عن ما يحول من عوائق دون اتخاذ قرار مناسب حيال إختيار الحاسب الشخصي.

صعوبات إختيار الحاسب

يمكن تلخيص الصعوبات التي تواجه الشخص عند اختياره الحاسب الذي يريده فيما يلي:ـ

١ ـ عدم وضوح الهدف

عند مقارنة مجموعة من البدائل للإختيار من بينها فإن المقارنة يجب أن تبنى على ضوابط معينة يحددها الهدف النهائي المطلوب تحقيقه من هذه البدائل، حيث أن عدم وضوح الهدف سيقلل من فرصة النجاح في اختيار البديل الأفضل.

٢ ـ التركيز على بديل مفضل

تتمثل هذه الصعوبة في التركيز على مواطن القوة لبديل واحد دون مقارنته بالبدائل الأخرى، ويحدث ذلك عند اختيار أجهزة الحاسب الشخصي حيث يتم التركيز عادة على الأسماء الكبيرة والعلامات التجارية المشهورة بسبب عوامل نفسية تقويها الدعاية وأساليب البيع والتجارب السلبية مع بدائل أخرى أو الجهل بمزاياها.

٣ ـ تجاهل النتائج العكسية

إن كل من منتجات التقنية تتميز بخصائص تميزها عن المنتجات الأخرى، وقد تكون هذه الخصائص مميزات أو عيوب، ولكننا أحيانا قد نغض الطرف عن العيوب بسبب كثرة المزايا وقوة تأثيرها إلا أن الخطر الكامن في بعض العيوب قد يكون أكبر من الكسب المتوقع من المميزات، فماذا لو اخترنا جهازا يبدو لنا جذابا ثم اكتشفنا أنه لا تتوفر له صيانة في المنطقة التي نعمل بها ؟ إن كل مميزات هذا الجهاز ستتلاشى عند حدوث أي خلل لعدم قدرتنا على إصلاحه.

٤ ـ عدم توفر المعلومات

إن عدم توفر المعلومات الكافية عن البدائل المطروحة سبب رئيس لعدم النجاح في اتخاذ قرار صحيح وقد تتوفر أحيانا معلومات كافية من الناحية الكمية إلا أنها تظل غير مفيدة وذلك إما لأن المعلومات ضعيفة وغير أكيدة أو أنها كثيرة إلى درجة يصعب فحصها وتبويبها.

منهج إختيار الحاسب

للتغلب على الصعوبات المشار إليها آنفا فإننا بحاجة إلى منهج يمكن من خلاله اتخاذ القرار بأسلوب علمي حيادي يوفر لنا إطارا منظما من التفكير يتم فيه الإنتقال من مرحلة إلى أخرى بطريقة منطقية. والمنهج الذي سنقوم بطرحه هو منهج للإدارة العقلانية التي تعتمد على التحليل واعتماد مبدأ البحث عن السبب في تحليل المواقف وحل المشاكل واتخاذ القرارات. وهذا الأسلوب عبارة عن إعادة صياغة للطريقة التي يفكر بها الأفراد عند محاولة اتخاذ قرار، وهو لا يعدو أن يكون محاولة لوضع الأفكار والحوار الداخلي أمام المحلل مما يجعل الأمور أكثر وضوحا وأسهل فهما. ويعتمد هذا الأسلوب على معالجة القضية من خلال المراحل الثلاث التالية:ـ

● الهدف أو مبرر الإختيار.
● تحديد ضوابط الإختيار.
● التحليل واتخاذ القرار.

ومن أجل عرض هذا المنهج بأسلوب عملي يساعد تطبيقه القارىء على اختيار حاسب شخصي، سنقوم بافتراض حالة دراسية كمثال يساعد على تتبع وفهم تطبيق تلك المراحل في الحياة العملية. وسنفترض أن الحالة الدراسية هي الحاجة إلى جهاز حاسب لاستخدامه في بناء بعض النماذج الرياضية والإحصائية التي ستساعد في تحليل معطيات البحث واستخراج النتائج، وسيكون الهدف من تطبيق تلك المراحل على هذه الحالة الدراسية هو الوصول إلى أفضل حاسب شخصي مطروح، وعلى الرغم من أن تلبية الحاجة لا تقتصر على مجرد شراء حاسب شخصي بل لابد من توفير البرمجيات والمستلزمات الأخرى كالطابعة والمواد المستهلكة ذات العلاقة بالحاسب الشخصي، إلا أن هذه الدراسة ستقتصر فقط على اختيار الحاسب الشخصي بافتراض أنه قد تم اتخاذ قرار بشأن اختيار البرمجيات من خلال استخدام هذا المنهج في مرحلة سابقة.

● المرحلة الأولى : تحديد الهدف

تشير التوقعات إلى أن أكثر من ٧٠٪ ممن يقتنون حاسبات شخصية للإستخدام المنزلي لا يستخدمونها بالشكل الأمثل أو لا يستخدمونها إطلاقا، وذلك لأن مبررات اقتناء هذه الحاسبات كانت ضعيفة ولا ترقى إلى الحد الذي يسمح للفرد باقتطاع جزء من دخله لشراء حاسب شخصي. إن دراسة المبرر الحقيقي لاقتناء حاسب شخصي قد توصل إلى اكتشاف عدم الحاجة إلى حاسب.

ونستعرض هنا بعض الإستخدامات الشائعة التي يمكن أن تكون مبررا لإقتناء حاسب شخصي ما يلي :-

١ - التسلية وقضاء الوقت.
٢ - المعرفة والتنشيط العقلي.
٣ - التعلم بقصد الإحتراف.
٤ - التعلم بقصد الإستفادة من الخدمات.
٥ - الإستخدام في التطبيقات العملية.

فإن كنت تريد التسلية باستخدام بعض ألعاب الفيديو فإن شراء أحد الأجهزة المخصصة لذلك - والتي ليست حاسبات بالمفهوم الشائع - أجدى وأقل تكلفة. أما إذا كنت ترغب في استخدام الحاسب في تطبيق عملي وتتحول من إنجاز أعمالك بطريقة يدوية إلى إنجازها بطريقة آلية فتأكد من أن النظام اليدوي الذي لديك بلغ حدا من الكبر والتعقيد لا تستطيع معه معالجة الأمور بالشكل المطلوب إلا باستخدام الحاسب. وباختصار إسأل نفسك « هل سأستفيد من إقتناء حاسب ؟» ثم أجب بصراحة وموضوعية، فان كان الجواب بنعم فاقتن حاسبا وإلا فلا.

في الحالة التي ندرسها لدينا أحد الباحثين الذين يرغبون في الحصول على وسيلة لمساعدتهم على بناء نماذج رياضية واحصائية لتحليل نتائج بحثهم بحيث يمكنهم إعادة إستخدامها مرارا مع ضمان الدقة والقياسية في الأداء. إن أمرا مثل هذا يمكن أن يتحقق باستخدام الحاسب الشخصي، ولقد افترضنا أنه قد تم فعلا اتخاذ قرار بشأن استخدام أحد برامج الجداول الألكترونية، ولنفترض أن اسمه برنامج (س)، عليه فإن الجملة التي تصف هدفنا يمكن أن تكون « إختيار حاسب شخصي لتشغيل برنامج (س) وبناء نماذج رياضية وإحصائية لتحليل معطيات البحث بسرعة ودقة ».

لاحظ أنه عندما تكون جملة القرار هذه واضحة ودقيقة فانها تساعد في تخطي الخطوات التالية بسهولة ويسر، فلا يكفي أن تكون جملة القرار مثلا: « اختيار حاسب شخصي جيد ». أو «اختيار طريقة لبناء نماذج رياضية واحصائية لتحليل معطيات البحث» وذلك لأننا نرغب في أن تساعدنا جملة القرار على وضع المواصفات التي يجب أن تتوفر في الحل الذي نحاول الوصول اليه.

● المرحلة الثانية: تحديد ضوابط الإختيار

لا يمكننا أن نحدد مواصفات الحاسب الذي يجب شراؤه ما لم تحدد ضوابط دقيقة وواضحة لاستخدامه، فليس هناك حاسب هو الأفضل على الاطلاق، فالحاسب اما ان يتناسب أو لايتناسب مع احتياجاتنا، وما لم تحدد الاهداف وحدود الامكانيات فلن يتم الوصول إلى نتيجة عملية مرضية، ويمكن هنا استعراض بعض الأمور التي يجب التفكير فيها لتساعد على وضع أهداف تساعد بدورها على عملية الاختيار، وهي :-

١ - ما هو المبلغ الذي يمكن دفعه؟
٢ - ما هي التطبيقات التي سيستخدم الحاسب فيها؟
٣ - ما حجم البيانات التي سيتم تخزينها في الحاسب؟
٤ - ما هي السرعة المطلوبة لمعالجة هذه البيانات ؟

إن وضع المواصفات الفنية للجهاز أو البرنامج المطلوب ليست سهلة خاصة اذا كان صاحب الحاجة ليس من أهل الاختصاص، لذا فإن الاستعانة بالغير من ذوي الخبرة أمر ضروري. ويجب مراعاة عدم استشارة الباعة للمساعدة في تحديد المواصفات إلا عند الضرورة القصوى ، كما يجب ملاحظة أن جميع الضوابط لا تتساوى في الأهمية بالنسبة لتحقيق الهدف العام، حيث أنها تنقسم إلى قسمين رئيسين هما :-

(أ) ضوابط الوجوب، وهي تلك الضوابط التي لا يمكن الاستغناء عنها مطلقا، فهي شرط اساس لقبول الجهاز أو رفضه، وتتميز هذه الضوابط عادة بأنها ملزمة ومقيَّسة (أي قابلة للقياس) حسب معايير موضوعية.

(ب) ضوابط الرغبة، وهي الضوابط التي

رقم	ضوابط الوجوب	رقم	ضوابط الرغبة
١ ٢ ٣ ٤	ان لا تتجاوز القيمة الكلية للجهاز ٥٠ ألف ريال. أن يكون الجهاز قادرا على تشغيل برنامج (س) أن يكون بالجهاز امكانية اعطاء مخرجات باللغة العربية. أن تكون سعة التخزين الاضافي (Hard Disk) ٨٠ ميجابايت (بناء على تقدير حجم البيانات المتوقع تداولها).	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨	أن يعمل الجهاز على تيار متناوب ١٢٠ فولت. أن تكون سعة الذاكرة الرئيسة ٢ ميجابايت. مطابقة المواصفات المحلية. أن لا يزيد حجم الجهاز وملحقاته عن ٤٠ × ٦٠ × ١٥٠ سم مكعب. يفضل أن يكون الجهاز وملحقاته أبيضا ليتناسب مع لون اثاث المكتب. أن تكون سرعة المعالج ٢٥ ميجاهيرتز. أن يشمل عرض الجهاز دورة تدريبية على استخدامه. يفضل وجود وحدة أشرطة مغناطيسية كجزء من التكوين العضوي للجهاز.

● جدول (١) تحديد ضوابط الإختيار وتصنيفها.

لا يتسبب فشل أحد البدائل في تحقيقها في رفض هذا البديل ولكنها تقلل من فرصة نجاحه.

وفي المثال الذي بين أيدينا سنفترض أولا ضوابطا معينة ثم نقوم بعد ذلك بتصنيفها إلى ضوابط وجوب وضوابط رغبة، جدول (١).

لعل القارىء يلاحظ هنا أن ضوابط الوجوب متساوية في الأهمية، وأن الإخلال بأي واحد منها يجعل البديل غير قادر على تحقيق الهدف المرجو، أما ضوابط الرغبة فهي متفاوتة في أهميتها ولذلك فإن البديل الذي يخل بالضابط «٢» يظل أفضل من البديل الذي يخل بالضابط «٦» وعليه فإن إعطاء أوزان نسبية لهذه الضوابط يدل على مدى أهميتها فيما يتعلق بتحقيق الهدف، جدول (٢). تجدر الإشارة الى أن تدرج هذه الأوزان ليس ضروريا ان يكون من ١ إلى ١٠، فالأمر يعتمد هنا على عدد الضوابط والتقدير الشخصي كما أن أكثر من ضابط يمكن أن يكون له ذات الوزن.

جمع الحقائق

عند الفراغ من تحديد المواصفات المرغوبة علينا الحصول على قائمة بالخيارات المتاحة في السوق، والتي يمكن تكوينها من الإعلانات ومعلومات البائعين والأصدقاء والمعارف ومن العروض التجارية المقدمة وغيرها من مصادر المعلومات في هذا المجال. ولا تشمل القائمة الأولية أية تفاصيل بل هي مجرد أسماء الأجهزة والبرامج. وعند الشروع في جمع التفاصيل علينا أن نحدد نوع هذه التفاصيل آخذين في الحسبان العاملين التاليين :-

١ - أن تكون المعلومات قادرة على مساعدتنا في معرفة ما إذا كان الخيار يحقق أهدافنا أم لا.

٢ - أن تكون هذه المعلومات قابلة للمقارنة بعضها مع بعض بالنسبة للبدائل المختلفة.

ولا بد هنا من الحذر وعدم الإعتماد على البائع كمصدر للمعلومات التفصيلية، وقراءة المواصفات المدونة في وثائق الجهاز أو البرنامج، وسؤال من له تجربة واستشارة من له خبرة.

وحيث أننا سبق أن حددنا الضوابط فإنه بوسعنا البحث عن المعلومات بسهولة وليس علينا الآن إلا أن نبحث في كتيبات المواصفات الفنية للأجهزة المعروضة عن الحقائق ، وقد تساعدنا المعلومات المتوفرة على إضافة ضوابط جديدة، وعلينا ملاحظة انه يجب الحصول على معلومات عن كل بديل يُحدَّد وضعه من كل من الضوابط التي تم إدراجها.

الضابط	الوزن النسبي
١ - أن يعمل الجهاز على تيار متناوب ١٢٠ فولت.	٦
٢ - أن تكون سعة الذاكرة الرئيسة ٢ ميجابايت .	٧
٣ - مطابقة المواصفات المحلية.	٩
٤ - أن لا يزيد حجم الجهاز وملحقاته عن ٤٠ × ٦٠ × ١٥٠ سم مكعب.	٥
٥ - يفضل أن يكون الجهاز وملحقاته أبيضا ليتناسب مع لون اثاث المكتب.	٣
٦ - أن تكون سرعة المعالج ٢٥ ميجاهيرتز.	١٠
٧ - أن يشمل عرض الجهاز دورة تدريبية على استخدامه.	٩
٨ - يفضل وجود وحدة أشرطة مغناطيسية كجزء من التكوين العضوي للجهاز.	٨

● جدول (٢) إعطاء أوزان نسبية لضوابط الرغبة.

ضوابط الوجوب	الخيار الأول		الخيار الثانـي		الخيار الثالـث		الخيار الرابـع	
	المعلومات	نعم لا	المعلومات	نعم لا	المعلومات	نعم لا	المعلومات	نعم لا
أن لاتتجاوز القيمة الكلية للجهاز ٥٠ ألف ريال	٢٢ ألف	نعم	٣٠ ألف	نعم	٣٢ ألف	نعم	٤٢ ألف	نعم
أن يكون الجهاز قادرا على تشغيل برنامج (س)	متوفر	نعم	متوفر	نعم	متوفر	نعم	متوفر	نعم
أن يكون بالجهاز إمكانية إعطاء مخرجات باللغة العربية	الجهاز معرب ذاتيا	نعم	باستخدام برامج مساعدة	نعم	باستخدام برامج مساعدة	نعم	باستخدام برامج مساعدة	نعم
أن تكون سعة التخزين الإضافي (Hard Disk) ٨٠ ميجابايت (بناء على تقدير حجم البيانات المتوقع تداولها)	٤٠	لا	٨٠	نعم	٨٠	نعم	١٢٠	نعم

● جدول (٣) مقارنة البدائل وفق ضوابط الوجوب .

● المرحلـة الثـالثــة: التحليل واتخاذ القرار

يمكن في أبسط الحالات المقــارنــة بين البدائل عبر ثلاث خطوات هي :

(أ) مقـارنــة البــدائل وفق ضــوابط الوجوب، تعد هـذه الخطـوة الجزئيـة من أسهل الخطوات إلا إنها أكثرها أهميـة، حيث أن الفشل في إدراج كافة ضوابط الوجوب قد يجعلنا نختار جهـازا يفتقـد أحـد المميـزات الهامة التي بدون توفرها لا يمكن إستخدام الجهاز للغرض الذي اشتري من أجلـه، كما أن عدم توفر معلومات ذات علاقة بضوابط الوجوب عن بديل معين يجعل من المستحيل تقييم ذلك البديل.

يتم إنجـاز هـذه الخطـوة بـاستخـدام جدول مشابه للجدول (٣) والذي يحتـوي في عموده الأول على قائمة بضوابط الوجوب ثم يحتـوي على زوج من الأعمــدة لكل من البدائل المتاحة بحيث يحتوي العمـود الأول على المعلومات المتعلقة بالضــابط والخاصــة بهذا البديل بالذات، ويحتوي العمود الثــاني على نتيجة التقويم والتي تفيد هل هذا البديل يحقق ضابط الوجوبُ أم لا.

(ب) مقـارنــة البــدائل وفق ضــوابط الرغبة، تشمل هذه الخطوة مقارنة البـدائل فيما يتعلق بالمواصفات التي ليست في اهمية المواصفات التي قورنت في المرحلة الســابقـة والتي تتفاوت فيما بينهـا في الأهميـة، ولـذا يجب علينـا إعـداد نمــوذج كــالموضح في الجدول (٤) وتحديد نقاط تدل على أهميتها لدينا، وبيـانـات عن كل خيـار ودرجـة كل خيار في مقابل تحقيقه للهدف جزئيا او كليا.

يشمل الجدول (٤) الخيـارات الثـلاثـة التي نجحت في تخطي المرحلة الســابقـة من التحليل، حيث تم إدراج المعلـومـات عن كل خيار في العمود المخصص له أمام الضوابط ذات العلاقة بالمعلومات المدرجة ثم تم تقويم

ضوابط الرغبة		الخيار الثاني			الخيار الثالث			الخيار الرابع		
الضابط	٣	المعلومات	١	٢	المعلومات	١	٢	المعلومات	١	٢
١	٦	٢٤٠ . ١٢٠	٣	١٨	٢٤٠	١	٦	١٢٠	٢	١٢
٢	٧	٢ ميجابايت	٢	١٤	٤ ميجابايت	٣	٢١	٢ ميجابايت	٢	١٤
٣	٩	الهيئة السعودية	٣	٢٧	الهيئة السعودية	٣	٢٧	الهيئة السعودية	٣	٢٧
٤	٥	١٨٠×٦٥×٤٥	١	٥	١٨٠×٦٠×٤٠	١	٥	١٣٠×٦٠×٤٠	٣	١٥
٥	٣	أبيض	٣	٩	رمادي	١	٣	أبيض	٣	٩
٦	١٠	٢٥ ميجاهيرتز	٣	٣٠	١٦ ميجاهيرتز	١	١٠	٣٠ ميجاهيرتز	٢	٢٠
٧	٩	بدون تدريب	١	٩	بدون تدريب	١	٩	بدون تدريب	١	٩
٨	٨	بسعر إضافي	٢	١٦	مدمجه	٣	٢٤	منفصلة	٢	١٦
المجموع				١٢٨			١٠٥			١٢٢

١ـ التقويم ٢ـ الدرجة ٣ـ الوزن النسبي

● جدول (٤) مقارنة البدائل وفق ضوابط الرغبة.

هــذه البـدائل في مقـابل بعضهـا بمقيـــاس متدرج من ١ إلى ٣ وهذا المقياس ليس ملزما بل يجوز وضـع اي تدريج آخر حسب عـدد البدائل المطروحة والتقويم الشخصي.

بعد الفراغ من تقويم البـدائل يتم ضرب نتيجة التقويم في الوزن النسبي وذلك لجعل الوزن النسبي للضابط ذا أثـر على النتيجـة النهائية. يتم بعـد ذلك جمع الـدرجـات لكل بديل حيث يلاحظ أن بديلا معينـا سيحظى بأعلى الدرجات أو أن الفـرق بين بـديلين أو أكثر لن يكون شـاسعـا ممـا يجعل عمليـة تفضيل احدها على الآخر صعبـة، وهـذا مـا حدث في المثال الذي بين أيدينـا، حيث حظي كل من الخيارين الثاني والـرابع بـدرجـات متقاربة. ويحسن ملاحظة انه بالرغم من أن الخيار الثالث يتميز بوجـود وحـدة أشرطـة ممغنطـة مـدمجة وأن بـــه ذاكـــرة تبلغ ٤ ميجابايت، إلا أنــه لم يـدخل ضمن البـدائل النهائية وذلك لانه يفتقد عناصر أكثر أهمية بالنسبة لنا، فسرعتـه مثـلا لا تتجـاوز ١٦ ميجاهيرتز.

(ج) مراجعة النتائج العكسية. بعد إنتقاء افضل خيارين تراجع النواقص في كل منهما وتراجع الاهداف التي لم يتم تلبيتها بالشكل المطلوب ويتخذ القـرار على ضـوء أيهما أقل عيوبا. ففي المثال الذي بين ايدينـا حـاز كل من الخيـــارين الثـــاني والـــرابع على أعلى الدرجات ممـا جعلنـا بحـاجـة الى مـرحلـة مفاضلة أخرى وتأتي هذه المرحلة لمساعدتنا على تحليل المشاكل الكامنـة التي قـد تحدث فيما لو تم إختيار أحد البديلين دون الآخـر. ويتم إنجاز هـذه المرحلـة عن طـريق إعـداد قائمة بالمشـاكل ممكنـة الحدوث والتغيرات المتوقعة، ومن أمثلة تلك المشاكل ما يلي:ـ

- عطل مزود الطاقة.
- عطل القرص الثابت.
- عدم توفر الصيانة.
- بطء الأداء .
- عدم القدرة على تشغيل النسخ الجديـدة من برنامج (س).

بعد إدراج المشاكل التي قد تحدث يمكننا المقـارنـة بين البـديلين المتبقيين فيما يتعلق بهـذه المشـــاكل وذلك بتحـــديـــد شيئين هامين هما:ـ

(أ) إحتمال وقوع المشكلة.

(ب) مدى خطورة المشكلة فيما لو وقعت.

ويمكن إستخـدام مقيـــاس من ١ الى ٣ لتقويم هـذين العـاملين كما في الجدول (٥) وبإلقـاء نظـرة على هـذا الجدول نـــرى أن إحتمال حدوث المشاكل في البديل الثاني أقل بكثير منهـا في البـديل الـرابع رغم تسـاوي خطورة هذه المشاكل لو حدثت في أي منهما، وعليه فإننا سنرشـح البديل الثـاني ليكـون خيارنا النهائي، ومع هذا فهناك مـلاحظتين اخيرتين هما:ـ

أولا : إن ما قمنا به عبارة عن مجهود بشري قابل للنقص ولا يعتمد عليه الا بقدر ما نبذل فيه من جهد بتحري الدقة والموضـوعيـة في جمع البيانات وتحليلها.

ثانيا : إن المنهج الذي تم عرضه هـو أحـد الأســاليب التي يمكن أن تستخـــدم لتحليل القـــرار، وقـــد تغنـــي الخبرة الشخصيـــة والتجربة عن اتباع هـذا المنهج بحـذافيره الا ان المبتدئين ينصحون بـاستخـدامـه لأنـه سيسـاعـدهم على تعلم الكثير عن الحاسب الشخصي قبل الإقدام على شرائه.

المشكلــة الكامنـــة	الخيار الثاني			الخيار الرابع		
	معلومـــــات	أ	ب	معلومـــــات	أ	ب
عطل مزود الطاقة	مزود بمصهر	١	٢	غير مزود بمصهر	٢	٣
عطل القرص الثابت	....	١	٣	....	١	٣
عدم توفر الصيانة	يوجد ورشة تعمل ١٨ ساعة	١	٣	توجد ورشة في جدة	٣	٣
بطء الأداء	سرعة عالية جـدا، إمكـانيـة إضـافـة معالج مساعد	١	٢	سرعة عالية	٢	٢
عدم القدرة على تشغيل النسخ الجديدة من برنامج (س)	....	٢	١	....	٢	٢

(أ) إحتمالية الحدوث. (ب) مدى الخطورة.

● **جدول (٥) تقويم عاملي إحتمالية حدوث المشكلة ومدى خطورتها.**

لغات البرمجة

د. أحمد شرف الدين أحمد

لغات البرمجة هي وسيلة الاتصال والتخاطب بين الإنسان والحاسب والتي عن طريقها يقوم الإنسان ببرمجة الحاسب الآلي لأداء أعمال معينة، فهي بذلك أساس ولا غنى عنها في مجال الحاسبات، فالحاسب كجهاز لايمكن الإستفادة منه ما لم تتم برمجته، ويسمى الشخص الذي يقوم ببرمجة الحاسب باسم مبرمج.

مرت لغات البرمجة خلال مراحل تطورها بأطوار متعددة وذلك بداية من مرحلة لغات الآلة ونهاية بلغات الجيل الرابع. ومما يجدر ذكره أن مرحلة الجيل الرابع لا تعني نهاية تطور لغات البرمجة، إذ قد ظهرت لغات أكثر تطورا مع حاجات العصر المتجددة والمتطورة دوما.

تنقسم لغات البرمجة إلى أربعة أقسام رئيسة هي:-

١ـ لغة الآلة: وهي نظام ثنائي ذو أرقام لها دلالة تحتاج إلى شخص يتعلمها جيدا وتحتاج إلى أوامر كثيرة كما أن احتمالات الخطأ فيها كبيرة .

٢ـ لغة التجميع: ويمكن فيها استبدال الأوامر المختلفة برموز دالة عليها كما أصبحت برامجها أسهل من برامج لغة الآلة، ويشار إليها ـ وكذلك إلى لغة الآلة ـ بلغة البرمجة منخفضة المستوى Low Level Programming Languages وذلك لقرب هذه الأوامر من أوامر الآلة. واللغة تختلف من حاسب إلى آخر فترجمة لغة الآلة تحتاج إلى برنامج يسمى المجمع ، من أمثلتها لغة Plan ولغة Neat وقد تم تطوير لغة التجميع بادخال أوامر مركبة (Macro Assembly) متداخلة،إلا أن الاعتماد الكلي على الآلة وصعوبة تذكر الأوامرمن أبرز مساوىء هذه اللغة.

٣ـ لغة الأداء العالي: وتعتمد على ترجمة المعادلات(Formula Translation)، من أمثلتها لغة الفورتران التي تعنى بالتطبيقات العلمية والهندسية، والتي تطورت إلى فورتران ٤ ثم إلى فورتران ٦٦ وبعدها ونتيجة لازدياد أهمية البرمجة الهيكلية ظهر فورتران ٧٧ الذي تطور إلى فورتران 8 X. يمر البرنامج في هذه اللغة عبر ثلاث مراحل قبل التنفيذ، وهي مرحلة الترجمة (Compilation) حيث تترجم الأوامر بلغة فورتران إلى لغة الآلة، ومرحلة الربط (Linking) حيث يتم دمج البرامج المعروفة ووضع ملف لها، وأخيرا مرحلة تحميل البرنامج في ذاكرة الحاسب للتنفيذ. ويمكن استخدام لغة الأداء العالي في كثير من التطبيقات.

٤ ـ لغة الجيل الرابع: الغرض منها تخفيف العبء على المبرمج، وقد ظهرت لرفع إنتاج البرمجيات وزيادة نسبة الصيانة للبرامج الجديدة وللحاجة الماسة لمزيد من المبرمجين واستخدام قواعد البيانات (Data Bases) والنظم العاملة على التوازي (Parallel System)، وقد ساعدت على توفير وقت المبرمج، إضافة إلى أنها تعمل على أجهزة متعددة.

تطبيقات لغة الأداء العالي

أمكن الاستفادة من لغة الأداء العالي في برمجة كثير من التطبيقات العملية يمكن إبراز بعضها في التالي:-

١ ـ التطبيقات العلمية والهندسية

كانت الاستخدامات الأولى للحاسبات وقفا . لى الحاسبات العلمية ، ومن أجل ذلك تم إبتداع لغة الفورتران لتيسير مهمة البرمجة وجعلها لا تعتمد على آلة بعينها وكان التركيز الأساس في لغة الفورتران على كفاءة البرنامج التنفيذي المولد حيث أن معظم المبرمجين آنذاك كانوا يعتقدون أن المترجم لن يستطيع توليد برنامج كفء مثلما يستطيع المبرمج لو أنه كتب برنامجه بلغة الآلة أو التجميع مباشرة.

أمكن في عــام ١٩٥٨م وضع اللبنــات الأولى للـغة تمـتـاز بـالـوضــوح ووجـود قواعد يمـكن صياغـتها، وتـم تسميتها بلغة الألجول (Algol) وهي اختصـار لكلمتـي (Algorithmic Language)، وظهر أول تقرير رسمي شامل لهذه اللغـة في ينـايـر ١٩٦٠م يعرف بـ (Algol - 60). وأهم مايميز لغـة الألجول هو تنظيم بنيان البرنـامج وتحاشي بعض المسـاوىء التـي أُخـذت على لغـة الفـورتـران مثل التعـريف الآلي للمتغيرات وعدم وجود كلمات محفوظة في اللغة .

تعـد لغـة الألجول ـ رغم أنها لم تنتشر بكثافة كلغة الفورتران ـ الأساس لكل لغات البرمجة الهيكلية التي تلتها ومن أبرزها لغة الباسكال. وقـد تطـورت لغـة الألجول مثل سائر لغات البرمجة فظهـرت عـام ١٩٦٨م الألجول ٦٨ (Algol - 68)، ورغم إنتشار هذه اللغة في التطبيقات العلمية والهندسية إلا أن لغة الفورتران مازالت مستخدمة في بـرمجة هذه التطبيقات.

٢ ـ لغات التطبيقات التجارية

يقصد بالتطبيقـات التجـاريـة هنـا تلك التطبيقـات الخاصـة بـالمحـاسبــة وادارة الأعمال. وقد ظهرت الحاجة إلى لغة بـرمجة خاصة بهذه التطبيقـات مع بـدء استخـدام الحاسب في هــذه المجــالات والتي يصعب برمجتها بلغة الفورتران ـ أولى لغـات الأداء العــالي ـ كما أن لها صعــوبــة في تشكيل المدخلات والمخرجات (Input / Output)، وفي الواقع فإن أولى اللغات الخاصة بالتطبيقات التجـاريـة من لغـات الأداء العـالي هي لغـة الكوبول Cobol والتي إشتق إسمهــا مـن Common Business Oriented Language.

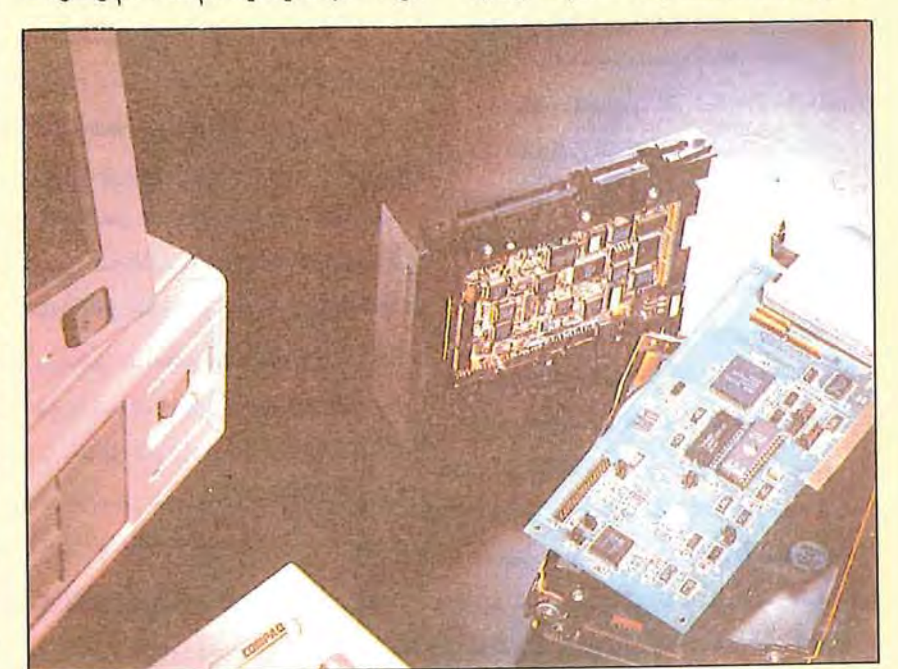
بدأ وضع اللبنات الأولى للغة الكوبول عـام١٩٥٩م حينما إرتأت وزارة الـدفــاع الأمـريكيـة أن هنـاك ضرورة لابتكـار لغـة خـاصـة بـالأغـراض التجـاريــة يمكن استخــدامهــا مع الأنظمــة الإلكترونيــة المخـتلفة، وقـام بوضع مواصــفـات هـذه اللـغة مـؤتمر لغـات أنظمــة البيـانــات (The Conference On Data System Languages)

والــتي يـرمــز لها إختصــارا بــالإسم CODASYL.

ظهرت أولى مترجمات لغة الكوبول بعـد ذلك بعــدة سنــوات ومن ثم وضعـت أولى مواصفاتها القياسية عام ١٩٦٨م وهـو مـا يسمى بكوبول ٦٨. وفي عام ١٩٧٤م ظهرت لغة الكـوبـول ٧٤.وأخيراً في عـام ١٩٨٥م ظهرت كوبول ٨٥ . تتميـز لغـة الكـوبـول باستخـدام مفـردات اللغـة الإنجليـزيـة في أوامرهـا ممـا يسهل على المبرمج تـذكـرهـا ويجعل البرنامج سهل القـراءة والتتبع، كما أن هذه اللغة بها أوامر للفرز وكتابة التقارير بصورة مفصلة وهي إمكانات لا تتـوفـر في غيرهـا من لغــات البرمجة المشــابهة، من الجانب الآخــر فإن مـن مســاوىء لغــة الكوبول كثرة الكلمات وتعـدد الأوامـر التي تقوم بنفس الوظيفـة كما أنها تحدد منـاطق معينة على السطور لكتابة الأوامر المختلفة.

وممـا يجدر ذكـره أنـه بـالـرغم من أن الكوبول هي أولى لغات البرمجة لـلأغـراض التجارية فإنها مـازالت الأكثـر استخـدامـا وانتشارا مقارنة باللغـات المنـافسـة والتي طـورت لذات الغرض من لغات الأداء العالي.

ونظراً لتعـدد التقاريـر التي تتطلبهـا النظم التجارية إرتـأت شركـة (IBM) في منتصف الستينيات عمل لغة خاصـة بـاســتخـراج التــقاريـر وهـــي مــا تعــرف بلــغـة آر بــي جــي (R P G) والمشــتقة مـــن Report Program Generator. وربما كــان الدافع لذلك آنذاك هو أن استخراج التقاريـر بلغة الكوبول يتطلب برنامجا طويلا كما أن معظم التقـاريـر لها نفس المواصــفــات العامـة. وقـد لاقت هــذه اللغـة في بـادىء الأمر بعض النجـاح وتم تطـويـرهـا إلى مـا يـعرف بلغة (RPG 11) وكذلك (RPG 111) والتي أضافت بعض الإمكانات الرياضية إلى اللغة الأصلية. وقـد قـامت بعض الشركـات بكتابـة مترجمات لهذه اللغـة على آلاتها مثل شركة HP ، DEC ولكن مـن الملاحـظ أن استخدامات وإنتشـار هـذه اللغـة حـاليـاً ضئيل جداً مقارنة بلغة الكـوبـول، كما أنـه بإضافة إمكانـات التقـاريـر إلى بنيـة لغـة الكوبول فإن الميزة التي كانت تتمتع بها لغة آر بي جي قد تلاشت.



● الحاسب الآلي وتطبيقاته العلمية .

٣ ـ التطبيقات العلمية والتجارية

ويقصد بها لغات البرمجة التي تم تطويرها لتفي بمتطلبات التطبيقات العلمية والتجارية في آن واحد. وقد بدأ التفكير في تطوير لغة واحدة تجمع مزايا لغتي الفورتران والكوبول في إطار واحد منذ وقت مبكر. بدأت شركة (IBM) هذه المحاولات في عام ١٩٦٤م تحت إسم New Programming Language ، وبعد ذلك في عام ١٩٦٥م تم تغيير إسم هذه اللغة إلى (PL/1) وهي إختصار لـ (Programming Language 1) ، ومن مزايا هذه اللغةسهولة الترميز وسعة المرونة ، أما مساوئها والتي كانت سببا في عدم إنتشارها ومن ثم إندثارها فهي صعوبة التعلم بالنسبة للمبرمجين المبتدئين.

وعلى العكس من لغة (PL/1) فإن لغة البيسك (BASIC) قد لاقت نجاحا عظيما كلغة سهلة الإستعمال للأغراض العلمية والتجارية، ويأتي اسم تلك اللغة من إختصار كلمة Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code.

ويدين الإنتشار السريع لهذه اللغة إلى إنتشار الحاسبات المصغرة والحاسبات الشخصية والتي إتخذت من هذه اللغة أساسا لبرمجتها خاصة في الأيام الأولى لإنتشارها. وتمتاز لغة بيسك بسهولة التعلم والترميز كما أنها تعطي إمكانات واسعة في التطبيقات العلمية تضاهي تلك التي تقدمها لغة الفورتران، إضافة إلى ذلك فإن لها إمكانات جيدة في التطبيقات التجارية يمكن عن طريقها تنفيذ غالبية هذه التطبيقات بسهولة معقولة وإن كانت تلك الإمكانات لاترقى بحال إلى تلك التي تقدمها لغة الكوبول .

عادة ما تُقدَّم نظم تحويل لغة البيسك إلى لغة الحاسب في صورتين هما مفسِّر ومترجم يقوم بترجمة البرنامج الأصلي كله مرة واحدة ومن ثم تنفيذه.

٤ ـ برمجة النظم

إزدادت أهمية برمجة النظم (System Programming) بازدياد تعدد نظم التشغيل التي يتم تطويرها، وفي أولى مراحل التطوير تم برمجة نظم التشغيل (Operating Systems) باستخدام لغة التجميع للآلة التي يعمل عليها نظام التشغيل. ومع تعقد نظم التشغيل وازدياد تعقد نظم البرمجة بصفة عامة ظهرت الحاجة لاتباع أسلوب جديد في البرمجة يعرف بالبرمجة الهيكلية (Structured Programming). وقد كان لهذه المبادىء العامة في طرق البرمجة أثر بالغ على وضع مواصفات لغات البرمجة التي ظهرت بعد ذلك وأيضا على تعديل مواصفات اللغات القديمة التي كانت موجودة من قبل. ولعل في ظهور لغة الفورتران ٧٧ أبلغ دليل على ذلك حيث سمحت بصفة رسمية بتعريف البنى الأساس في البرمجة الهيكلية.

تم تطوير مبادىء البرمجة المستخدمة في تعليم المبتدئين وترجمة نظم التشغيل. ومن أهم اللغات التي أستخدمت مبادىء البرمجة الهيكلية لتعليم البرمجة للمبتدئين ونظم التشغيل لغة باسكال (Pascal) التي يأتي اسمها على اسم العالم الفرنسي الشهير. وقد تم تطوير هذه اللغة بصفة مبدئية عام ١٩٧٠م بوساطة **نيكولاي ويرث**، وقد كانت الفكرة الأساس وراء هذه اللغة هي البساطة والوضوح مما جعلها إمتدادا للغة الجول ٦٠ حيث أزالت كل نقاط الضعف الأساس التي بها. وقد تم إضافة إمكانات أكبر لها في مجال تراكيب البيانات كما أن إحتوائها على كل مقومات البرمجة الهيكلية أكسبتها شهرة واسعة بين المبرمجين وأساتذة العلم. ومن المثير أن نذكر أن أول مترجم للغة باسكال قد تم كتابة معظمه بنفس اللغة.

ونظرا لأن برمجة النظم تكون معقدة للغاية إذا ما تمت بلغة التجميع بدلا من أي لغة من لغات الأداء العالي، فربما فقدت كفاءتها في التنفيذ لذا فقد تم تطوير لغات لها نفس التراكيب الأساس الموجودة في لغات الأداء العالي وتسمح في نفس الوقت بالتعامل حتى على مستوى الوحدات الثنائية (bits) وإجراء العمليات التي لا تتوافر إلا في لغات التجميع. ومن أشهر هذه اللغات لغة (C) والتي تستخدم ليس فقط في برمجة النظم بل في كتابة الكثير من نظم التطبيقات الأساس مثل برمجة منسق كلمات أو نظام إدارة قواعد بيانات أو ما إلى ذلك. وقد تم تطوير هذه اللغة في معامل شركة بل ضمن نظام التشغيل العالمي يونكس (UNIX) والذي يعد نظام التشغيل القياسي الوحيد حتى الآن. وبذلك تعد لغة (C) من اللغات التي لا تعتمد على آلة بعينها مما يكسبها إنتشارا وذيوعا وذلك على العكس من لغة مثل اس بي ال (SPL) وهي لغة برمجة هيكلية تسمح بالتعامل على مستوى لغة الآلة أيضا ولكنها لغة محلية خاصة بأجهزة (HP 300) فقط.

تطبيقات لغة الجيل الرابع

تعمل نظم لغات الجيل الرابع إما على جهاز معين أو على أجهزة عدة كما أنها يمكن أيضا أن تتعامل مع قاعدة بيانات داخلية خاصة أو عدد من قواعد البيانات. ومن أشهر لغات الجيل الرابع تلك التي تعمل على معالجة الحركة المستخدمة أساسا في التطبيقات التجارية وتشمل ما يلي:-

١ ـ نظام مابر

يعد نظام مابر (Mapper) ـ إختصار لـ (Maintaining, Preparing and Processing Executive Reports)

ـ أحد الوسائل المتطورة لتطوير تطبيقات تتم بسرعة وكفاءة عاليتين ودون الحاجة لبرمجي تطبيقات. ولهذا النظام قاعدة بياناته الخاصة، ويمكن عن طريق هذا النظام توليد كميات لانهاية لها من التقارير بأبسط جهد ممكن، بل ويمكن كذلك عمل تطبيقات معقدة بدون الحاجة إلى اللجوء إلى لغات الجيل الثالث للبرمجة، كما أنه سهل حيث يكفي يومين إثنين فقط لتدريب المستخدم النهائي على استخدامه. وباستخدام هذا النظام يمكن للمستفيد إنشاء ملفات والتعامل معها وإجراء مختلف العمليات الحسابية والمنطقية وعمل أنواع مختلفة من التقاريرعلى الخط وبانتقاء الوظيفة التي يريدها من قائمة الخيارات (Menu) والتي تظهر للمستفيد على شاشة الوحدة الطرفية. توجد بالنظام إمكانية طلب المساعدة (Help facility) في أي نقطة داخل النظام. ومن عيوب هذا النظام ـ وهو أيضا عيب في معظم لغات الجيل الرابع ـ أنه يعتمد على جهاز معين وهو يونيسس (Unisys). كما أنه لا يمكنه التعامل مباشرة مع الملفات الأخرى وقواعد البيانات الأخرى حتى إذا كانت موجودة على نفس الجهازإذ أن هذا النظام له قاعدة بياناته الخاصة به. وعادة ما يتم التغلب على هذه الصعوبة الأخيرة بإنشاء ملفات مستوية يمكن بها تبادل البيانات بين نظام مابر وأي نظام آخر.

٢ ـ نظام رابيد

نظام رابيد (Rapid) هو أحد نظم لغات الجيل الرابع التي يستخدمها محلل النظم وأخصائي الحاسبات لعمل التطبيقات المطلوبة دون أن يستخدمها المستخدم النهائي. ويمكن عن طريق هذا النظام عمل قاموس البيانات وتحديث قاعدة البيانات وذلك أثناء مرحلة التصميم، ويمكن أيضا تكوين مجموعة معقدة من الإستفسارات باستخدام هذا النظام، وعند الحاجة إلى الإستفادة من إستخدام هذا النظام بوساطة المستخدم النهائي يجب توفر الشروط التالية:ـ

(أ) سهولة الإستخدام عن طريق القوائم على الوحدة الطرفية مع وجود إمكانية المساعدة عن طريق الحاسب.

(ب) ضرورة وجود قائمة من القيم المشتركة (Default Values) تمثل معظم طلبات المستفيد العادي بحيث لا يضطر لادخال بيانات عديدة متكررة في نواحي كثيرة. فعلى سبيل المثال يكفي لكي يطلب المستفيد استخراج تقرير به بيانات معينة أن يحدد أسماء الحقول المرادة، أما عملية تنسيق التقرير(Formatting) وعناوينه وعدد السطور بالصفحة وما إلى ذلك فتكون لها قيم مختارة معقولة مع الإحتفاظ بالمرونة الكافية للمستفيد لتغييرها إذا ما أراد.

(ج) أن تكون اللغة غير إجرائية بمعنى أن المستفيد يخبر اللغة بما يريد لا بخطوات الحصول على ما يريد، فمثلا إذا أراد أن يعرف متوسط درجات طلاب في مادة ما يكفي أن يعطى الأمر (Average grades) وتكون مسؤولية هذه اللغة تحديد كيفية حساب المتوسط.

(د) إمكانية إستخدام قواعد البيانات الموجودة أوالملفات الأخرى بسهولة ويسر، بحيث يظهر نموذج قاعدة البيانات في صورة ذات علاقة ببعضها البعض حتى إذا كانت هي داخليا خلاف ذلك. فعلى سبيل المثال فإن اللغة (Query/3000) والمستخدمة على جهاز إتش بي ٣٠٠٠ (HP 3000) يمكنها التعامل مع قاعدة البيانات الشبكية بحيث تبدو للمستفيد النهائي وكأنها قاعدة بيانات ذات علاقة بسيطة.

وبطبيعة الحال فإن هذه اللغة إذا كانت لاستخدام محلل الأنظمة أو المبرمج أو أخصائي الحاسبات عامة فإنها يجب أن تعطي بعض الإمكانات الأخرى الهامة وذلك مثل:ـ

- السماح بالتعامل من خلال لغات البرمجة الأخرى (الجيل الثالث) وذلك لتنفيذ التطبيقات الأكثر تعقيداً وصعوبة.
- السماح بإنشاء قاعدة معلومات عن البيانات وصياناتها وتحديثها (Data Dictionary).
- وجود إمكانية إختبار (Debugging) في داخل اللغة.
- السماح بأداء بعض العمليات التي عادة ما تتم عن طريق نظام التشغيل مباشرة.

في الواقع تغطي كثير من لغات الجيل الرابع إحتياجات الطرفين: أخصائي الحاسبات أو المبرمج أو محلل الأنظمة والمستفيد النهائي، وكل ما هنالك أن بعض الإمكانات تصبح متاحة للطرف الأول ولايستطيع الطرف الآخر إستخدامها.

الدور الجديد للمبرمج

مضت تلك الأيام التي كان فيها المبرمج هو المسؤول عن برمجة كافة التطبيقات المطلوبة في مكان عمله والتي تميز بها عالم الحاسبات منذ نشأته حتى بداية الثمانينيات، ويمكن إيجاز طرق تطوير التطبيقات الحالية فيما يلي:ـ

١ ـ الحصول على حُزَم برامج أونظم جاهزة لأداء كل العمل المطلوب، وهو الأسلوب السائد الآن، كأن تشتري الجهة المعينة نظاماً جاهزاً للمحاسبة بوساطة الحاسب وكل المطلوب من المستخدم لهذا النظام هُو تزويده بالمتغيرات المختلفة التي تناسب متطلباته.

٢ ــ الحصول على أدوات تطوير سهلة

يمكن للمستخدم النهائى إستخدامها مباشرة أو بعد تدريب بسيط، وبهذا يمكن لهذا المستخدم أن يقوم بتطوير التطبيقات التي يريدها مباشرة . ويظهر هذا الآن في البرامج الشهيرة لتنسيق الكلمات أو لوحة الحاسبات أو قواعد البيانات البسيطة والتي تعمل على الحاسبات الشخصية، وبهذا يكون دور الحاسب الرئيس في الجهات الكبيرة التي تستخدم هذا النوع من الأجهزة هو توفير البيانات المطلوبة والتي بها يتمكن المستخدم النهائى من عمل تطبيقاته التي يحتاج إليها ، ويبين الشكل التالي مخطط لهذه العملية.

البيانات العامة للمؤسسة على الحاسب الرئيسى ← تنزيل Down loading ← بيانات المستفيد ← حاسب شخصي + أدوات ← التطبيق المطلوب

● مخطط إنتقال البيانات في الحاسبات .

٣ ـ التعاون بين محلل النظم والمستفيد النهائي لعمل التطبيق المطلوب مباشرة وبدون تدخل المبرمج لكتابة البرامج، وقد أصبح من الممكن إتباع هذا الأسلوب نظرا لتوفر أدوات تطوير النظم والتي يمكن لمحلل النظم أوخبير الحاسبات إستخدامها لعمل النظام المطلوب مع المستخدم النهائى. وهكذا فبدلا من أن يقوم محلل النظم بكتابة مواصفات البرامج كما هى العادة، فإنه يقوم بعمل التطبيق مباشرة، وتساعده على ذلك وسائل هندسة النظم (CASE) وهي إختصار (Computer Assisted Software Engineering) وهذا لا يعني البتة إنتهاء دور المبرمج، ولكن هناك تغيرا ملحوظا في هذا الدور خاصة فيما يختص بدور مبرمجي التطبيقات. أما فيما يختص بالمبرمجين الذين يقومون بإنشاء الأنظمة الأساس فإن دورهم مازال قائما بل وتزداد الحاجة إليهم وخاصة ذوي المهارة العالية منهم حيث يقومون بتطوير أنظمة التشغيل والمترجمات والبرمجة العامة علاوة على إنشاء الأنظمة التجارية والتطبيقات الجاهزة لاستخدام المستفيد النهائى. ومن المهم التأكيد على أن أسلوب تطوير هذه الأشياء قد تغير تغيرا ملحوظا ، فعلى سبيل المثال فإنه من النادر أن يبدأ تصميم أمثال هذه النظم من فراغ بل عادة ما يتم الحصول على منتج يمكن البناء فوقه وإتمامه للحصول على المنتج النهائى. وهذا واضح في عمل مترجمات اللغات حيث تقوم مترجمات المترجمات (Compiler Compiler) بإنجاز معظم العمل المطلوب.

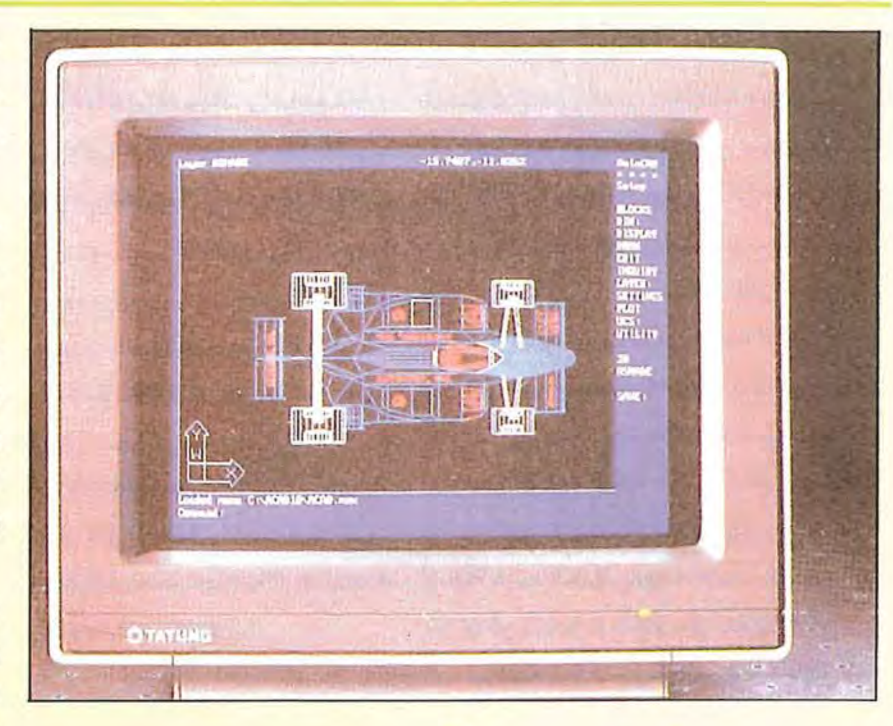
وثمة نوع آخر من المترجمين وهم مبرمجي النظم، وهؤلاء مازال لهم دور كبير في أنظمة الحاسبات الكبيرة وبعض الحاسبات الصغيرة ، وتنحصر المهمة الأساس لهؤلاء في التأكد من حسن إستغلال موارد الحاسب وتنغيم النظام للحصول على أقصى كفاءة ممكنة من الأجهزة المتوفرة. وفي الواقع فإن نظم التشغيل الحديثة تعطي مبرمج النظم إمكانية كبيرة وبيانات عديدة تفصيلية مما يجعل مهمته أيسر كثيرا من ذي قبل.

مستقبل لغات البرمجة

لقد تم إختراع الكثير من لغات البرمجة على مدى تاريخ إستخدام الحاسبات حتى الآن وهي تتفاوت تفاوتا بيِّنا من حيث إمكاناتها وتقبل المستفيدين منها لها. كما حدثت تطورات عديدة في مجال البرمجة في السنوات الأخيرة فظهرت لغات ذات نوعيات جديدة تتوائم مع التطورات التي حدثت في الأجهزة (Hardware) وكذلك النظم (Software)، فعلى سبيل المثال ظهرت لغات للتعامل مع أجهزة الحاسبات المتوازية وذلك للإستفادة من إمكانية تنفيذ الأوامر على التوازي مثل لغة (Occam) كما ظهرت لغات أخرى لإدارة شبكات الحاسبات وغيرها لتطبيقات الذكاء الإصطناعي مثل لغتي (Lisp) و(Prolog) وغيرها، وكذلك لأنظمة الوقت الحقيقي (Real -time) مثل لغة (Ada)، أو لأنظمة المحاكاة مثل لغة (GPSS)، أو للأنظمة الرياضية الكبيرة مثل لغة (Protran)، أو للتعامل مع أنظمة الرسم مثل لغة (HPGL)، أو للتعامل مع الذاكرة بحسب المحتوى وغيرها.

ومن المتوقع أن يزداد التطور في هذه اللغات الخاصة وأن تصبح مترجمات اللغات أكثر تسامحا مع المبرمج، وبمعنى آخر ستكون المترجمات أكثر ذكاءاً، كما أنه من المتوقع أن يستمر الإتجاه لإحداث لغات تخاطُب بين الإنسان والآلة بطريقة أقرب إلى اللغة الطبعية عما هي الآن.

وفيما يختص بالتعامل مع قواعد البيانات فإن لغات المستقبل سوف تحمل في طياتها إمكانات الإسترجاع الإستنتاجي (Deductive retrieval) بحيث يصبح بإمكان لغة البرمجة إستخراج بعض المعارف أو المعلومات غير الموجودة في قاعدة البيانات بصورة مباشرة. وكذا سوف يمكن التعبير في هذه اللغات ـ لمصممي ومبرمجي قاعدة البيانات ـ عن شروط صحة البيانات المجربة في قاعدة البيانات وتكاملها، وبذلك لا يكون من الممكن تخزين أي بيان خطأ في قاعدة البيانات يخل بتكاملها وذلك بطريقه آليه.



الحاسب الآلي المتفوق

د. سعد الحاج بكري

يعد ظهور الحاسب المتفوق أو ما يعرف باللغة الإنجليزية (SUPERCOMPUTER) من أهم التطورات الحديثة في مجال الحاسب. ويتميز هذا الحاسب كما يشير إسمه بإمكانات متفوقة مقارنة مع الحاسبات المعروفة الأخرى الكبيرة منها والصغيرة. وتتناسب هذه الإمكانات المتفوقة مع تطبيقات هامة كثيرة تكسب الحاسب المتفوق أهمية خاصة.

يقدم هذا المقال لمحة عن ظهور الحاسب وتطوره، إضافة إلى صفاته وإمكاناته المتفوقة وتطبيقاته المختلفة.

تاريخ الحاسب المتفوق

ظهر الحاسب المتفوق لأول مرة عام ١٩٧٦م على يد المهندس الأمريكي سيمور روجر كراي(Seymor Roger Cray) . وقد أطلق إسم «كراي -١» على أول حاسب متفوق أنتجته شركة كراي عام ١٩٨٥م. وفي خطوة لاحقة أقدم كراي على إنتاج حاسب متفوق آخر أكثر تقدما من سابقه هو «كراي -٢». ومن المتوقع ظهور «كراي -٣» قبل نهاية ١٩٩١م، ثم «كراي -٤» عام ١٩٩٥م.

وبسبب هذه الإنجازات يرى الكثيرون أن كراي من أبرز المخترعين في القرن العشرين، ويحلو لهم أن يذكروه جنبا إلى جنب مع توماس إديسون (Thomas Edison) الذي كان له الفضل - خلال القرن التاسع عشر - في ظهور المصباح الكهربائي ومخترعات كثيرة أخرى.

على الرغم من إرتباط الحاسب المتفوق بإسم «كراي» إلا أن هناك مؤسسات صناعية أخرى في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واليابان تنتج أنواعاً مختلفة من الحاسب المتفوق. ومن هذه المؤسسات كنترول داتا (Control Data) ودنيلكور (Denelcor) الأمريكيتين. أما المؤسسات اليابانية فمن أمثلتها كل من فوجيتسو (Fujitsu) وهيتاشي (Hitachi).

صاحب ظهور الحاسب المتفوق وتطوره أزمات وضجيج حول من يحق له شراؤه أو إستخدامه. ومما يدل على أهمية الحاسب المتفوق وشعور من يمتلكه بالإمتياز على الآخرين وخوفه من فقدان هذا الإمتياز، محاولة الحكومة الأمريكية التأثير على بعض الجامعات التي تمتلك الحاسب المتفوق لمنع بعض طلابها الذين ينتمون إلى دول معينة من دراسته أو إستخدامه. وقد رفضت بعض الجامعات مثل كورنيل وبرينستون ذلك من منطلق أن رسالة الجامعة تقضي بأن يكون العلم للجميع.

تطور الحاسب المتفوق

يمكن النظر إلى تطور الحاسب المتفوق على أنه ينقسم إلى مرحلتين أوجيلين، الجيل الأول وهو الجيل الذي بات معروفا ومنتشرا، مثل «كراي -١» و«كراي -٢»، أما الجيل الثاني فهو الجيل الذي يتم التخطيط له حالياً، ويتوقع ظهوره قريبا مثل «كراي -٣» و«كراي -٤».

يتمثل الإختلاف الرئيس بين جيلي الحاسب المتفوق في نوع التقنية المستخدمة في صناعة الدوائر الإلكترونية لكل منهما. فالجيل الأول للحاسب المتفوق يستخدم التقنية الإلكترونية التي تعتمد على عنصر السيليكون « Si » كعنصر أساس في صناعة الدوائر الإلكترونية. وهذه التقنية هي نفسها المستخدمة في صناعة الدوائر الإلكترونية

للحاسبات الأخرى غير المتفوقة لكنها تمتاز عليها في أنها في حالة الحاسب المتفوق تستخدم بأسلوب خاص يعطيها مواصفات تقنية مطورة.

أما الجيل الثاني للحاسب المتفوق، فيستخدم تقنية أخرى مختلفة في دوائره الإلكترونية تعتمد على عنصري الجاليوم «Ga» والأرسنيد «As» بدلا من السيليكون. ومن المتوقع أن تحقق هذه التقنية للجيل الثاني من الحاسب المتفوق سرعة في تنفيذ التعليمات أكبر من سرعة الجيل الأول. وتقدر زيادة هذه السرعة بأكثر من عشر مرات.

صفات الحاسب المتفوق

للتعرف على صفات وإمكانات الحاسب المتفوق يمكن إستعراض وصف الحاسب «كراي ـ ٢» كمثال للحاسب المتفوق. ظهر هذا الحاسب في شهر حزيران (يونيو) عام ١٩٨٥م، وبلغت كلفته الشرائية آنذاك حوالي ١٨مليون دولار أمريكي. وقد بات هذا الحاسب منتشرا في كثير من المراكز الحسابية الهامة في شتى أنحاء العالم.

يبلغ إرتفاع الحاسب المتفوق «كراي ـ٢» حوالي ١٢٠سم، ومثل ذلك تقريبا لعرضه. ويأخذ مقطعه شكل الحرف «C» وعلى ذلك فإن الحيز الذي يشغله لا يتجاوز حوالي ٢متر مكعب بما في ذلك الفراغ داخل الشكل«C».ويبلغ عدد رقائق السيليكون التي تحتوي على الدوائر الإلكترونية داخل حيز الحاسب أكثر من ٢٤٠ ألف رقاقة.

تستطيع الذاكرة الرئيسة للحاسب المتفوق « كراي ـ٢» تخزين ما يصل إلى ألفي مليون حرف أو رمز، أو ما يعبر عنه بألفي ميجابايت (2000 Mega Bytes). ونستطيع أن ندرك مدى حجم هذه الذاكرة إذا علمنا أن ذاكرة معظم الحاسبات الكبيرة غير المتفوقه لا تتجاوز بضع عشرات الميجابايت بينما تبلغ سعة ذاكرة الحاسب الشخصي المعتاد حوالي واحد ميغا بيت .

يحتوي الحاسب المتفوق «كراي ـ ٢» على أربعة معالجات رئيسة ،بجانب عدد من المعالجات الفرعية الأخرى. وتستطيع هذه المعالجات العمل معا، وفي وقت واحد، منفذة أعمالا وتعليمات مختلفة.

يعمل الحاسب المتفوق «كراى ـ٢» بأعلى سرعة محسابية متوفرة في الوقت الحاضر حيث أنه يتفوق على سابقه «كراي ـ١» بأكثر من عشر مرات. فإذا قدرنا سرعته بعدد العمليات الحسابية التي تتضمن أرقاما كسرية، فإن هذه السرعة تصل إلى ١٢٠٠مليون عملية في الثانية الواحدة. ومن المتوقع أن تصل سرعة الحاسب المتفوق «كراي ـ ٣» الذي سيظهر قريبا حوالي ١٦ ألف مليون عملية حسابية كسرية في الثانية الواحدة

تطبيقات الحاسب المتفوق

تناسب الإمكانات الهائلة للحاسب المتفوق تطبيقات كثيرة، وسنحاول إلقاء الضوء على بعض منها في الآتي:ـ

١ ـ تصميم المنتجات التقنية

يستخدم الحاسب المتفوق في مجال تصميم المنتجات التقنية المعقدة مثل الطائرات والسيارات وغيرها. ففي تصميم مثل هذه المنتجات هناك العديد من العوامل والمتغيرات التي يجب أخذها في الحسبان ودراسة تأثيراتها المتبادلة لإستخراج التصميم المناسب. وقد كانت شركة نيسان اليابانية للسيارات ـ على سبيل المثال ـ من أوائل الشركات التي إستخدمت الحاسب المتفوق في تصميم سياراتها.

٢ ـ محاكاة الظواهر الطبعية والتفاعلات المعقدة

للحاسب المتفوق أهمية كبيرة في محاكاة الظواهر الطبعية والتفاعلات المعقدة ودراستها. ومن ذلك مثلا دراسة الحقول المغناطيسية الكثيفة للتفاعلات الإندماجية ودراسة الآثار المترتبة عن الإنفجارات النووية ودراسة وسائل الحماية من الحرارة في إختبارات الفضاء ودراسة مسائل الفيزياء الفلكية، وغير ذلك من الدراسات.

٣ ـ دراسات توقعات المستقبل

من تطبيقات الحاسب المتفوق أيضا، المسائل المتعلقة بتوقعات المستقبل، التي تتضمن إستخدام نظريات وأساليب متعددة في معالجة عوامل عديدة ومعلومات كثيرة للوصول إلى النتائج المرجوة. ومن الموضوعات الهامة التي تحتاج إلى دراسات، تتعلق بتوقعات المستقبل قضايا السكان والغذاء والطاقة والطقس والتطور الجيولوجي للأرض وغير ذلك.

٤ ـ تحليل المعلومات

للحاسب المتفوق أيضا دور كبير في مجال تحليل المعلومات وتفسير الرموز المبهمة أو فك الشفرات السرية، فالمعلومات التي تجمعها أجهزة التوابع والمركبات الفضائية حول الأرض والكواكب الأخرى ـ على سبيل المثال ـ تحتاج إلى معالجة مكثفة يستطيع الحاسب المتفوق تنفيذها بسرعة وفاعلية. يضاف إلى ذلك أن فك شفرة المعلومات التي تجمعها أجهزة المراقبة عن الأعداء يتطلب تجربة إحتمالات كثيرة والحاسب المتفوق أداة ممتازة في هذا المجال.

بناءاً على ما سبق نستطيع القول أن الحاسب المتفوق يناسب التطبيقات المعقدة التي تشمل عوامل ومتغيرات عديدة ومعلومات كثيرة ومعالجة كثيفة. فإمكانات الحاسب المتفوقة كالسعة والسرعة تتعامل مع مثل هذه المسائل بفاعلية تفوق الحاسبات الأخرى.

تجدر الإشارة أخيراً إلى أن ما هو متفوق اليوم ليس بالضرورة متفوقاً غداً، فقد تصبح إمكانات الحاسب المتفوق اليوم عادية غداً ليظهر ما هو أكثر تفوقاً.

بدأت محاولات إستخدام اللغة العربية في الحاسبات بجهود تطويع الأجهزة الموجودة والتي صنعت خصيصاً للغات اللاتينية، إلا أن هذه المحاولات إعترضتها بعض المشاكل مما إستلزم إيجاد حلول لها والبحث في المجالات التي يمكن إتباعها لمعالجة مسألة تعريب الحاسبات بتطوير برامج عربية للحاسبات.



إستخدام اللغة العربية في الحاسب الآلي

د. محمد غزالي خياط

عند دراسة مسألة التعريب والحاسب الآلي يمكن تقسيم مجالات الدراسة إلى ثلاثة مستويات تشمل : الأجهزة، برامج تشغيل الحاسب ووسائل تطوير النظم، البرامج التطبيقية.

الأجهـــزة

تعد الأجهزة القاعدة الأساس التي يمكن عليها بناء البرامج التشغيلية والتطبيقية. وعند دراسة دعم أي لغة على مستوى الأجهزة يجب دراسة مجموعة من المواضيع تتضمن ما يلي :-

١ - شفــرة الترميـــز وأشكـــال الحروف

تتطلب اللغة العربية معالجة خاصة حيث أن عدد الحروف فيها أكثر منها في اللغات اللاتينية، كما أن لكل حرف عدة أشكال حسب موقعة بين الحروف الأخرى في الكلمة. وبالإضافة إلى ذلك فإن هناك مجموعة من الحركات التي يجب أخذها في الحسبان مع أنها لا تعد حروفا. وأول ما يتطلبه هذا المجال هو استخدام شفرة معيارية للحروف وأشكالها المختلفة والحركات. وقد كان هناك كثير من الجهود في هذا المجال منها أزمو، وكوداريو وكومتيرم والفارابي وصخر والرائد وأليس وغيرها. ومن هذه الشفرات ما يستخدم سبع خانات ومنها ما يستخدم ثمان خانات.

عند تطوير أي شفرة للرموز يجب مراعاة ما يلي:-

(أ) ترتيب الحروف وأشكالها.

(ب) المواصفات العالمية للرموز الخاصة مثل ( ) ، + ، = ، .

(ج) الرموز الخاصة باللغة العربية مثل الحركات والفاصلة .

وبمراجعة الشفرات المذكورة نجد أنها لا تعرف شفرات بعض الحركات، كما أن بعضها يعرف شفرة واحدة للحرف بالرغم من وجوب تعريف شفرات لكل شكل من أشكال الحرف الواحد لأغراض الطباعة والعرض. عليه يجب تطوير شفرة مقياسية كاملة.

٢ - تصميـــم الحاســب

كانت بداية الجهود لتطويع الأجهزة الموجودة - التي صنعت خصيصاً للغات اللاتينية - لإستخدام اللغة العربية فيها عن طريق تطوير شفرة خاصة لكل شكل للحرف. ولم يكن هناك أي تمثيل للتشكيل. ومع تطور جهود البحث فقد تم تطوير شفرة لرموز التشكيل، الا أن هذه الجهود لم تشمل كل احتمالات التشكيل المختلفة كما سبق ذكره، كما يبقى هناك مجال للبحث حول معالجة أشكال الحروف والتشكيل التابع لها، وفي هذا المجال كان هناك بحث لتطوير حاسب آلي مخصص لمعالجة النصوص العربية، ويقترح هذا البحث استخدام شفرة ذات إثنتا عشرة خانة مقسمة إلى ثلاثة أقسام سبع خانات للحرف وخانتان للشكل وثلاث خانات للتشكيل،

وتم في هذا البحث تطوير بعض التعليمات لمعالجة الحروف والأشكال منفصلة ومجتمعة. كما تم التطرق إلى إيجاد حالتين للحرف التشكيل والشكل وبدونهما، ويتبين عند النظر في هذه المشكلة أن هناك أهدافا يتعارض بعضها مع البعض الآخر مثل استخدام الحركات وعدم استخدامها وعدد الخانات المستخدمة للتمثيل والمواصفات العالمية، والتوفيق بين حالات الحرف المختلفة، وعليه يجب توجيه البحوث في هذا المجال إلى ما يلي:ـ

(أ) **تمثيل شكل الحرف والتشكيل في الشفرة**، حيث يمكن استخدامهما في جميع التطبيقات من حيث المقارنة وغير ذلك.

(ب) **تسهيل عملية تحديد الشكل والتشكيل**، وقد تم معالجة مسألة الشكل ويبقى موضوع التشكيل وهو يتعلق بعلوم اللغة العربية من حيث الصرف والإعراب والنحو والمعنى.

٣ ـ الأجهزة الطرفية

عندما بدأ استخدام اللغة العربية على الحاسب الآلي كانت هناك شفرة خاصة بكل شكل للحرف، وكان ذلك ينعكس في صورة وجود مفاتيح خاصة بأشكال الحروف مثلما نرى في الآلة الكاتبة، ومع تطور جهود البحث تم تطوير طريقة لتحديد شكل الحرف حسب موقعه كما تمت برمجة هذه الطريقة بحيث يكون هناك مفتاح واحد لكل حرف، ويمكن إظهار الحروف العربية على الطابعات وشاشات العرض بطريقتين شائعتين لتحديد الشكل، وهما :ـ

(أ) قيام الحاسب بالعملية.

(ب) استخدام معالج خاص في الجهاز الطرفي لتحديد الشكل.

تفترض الطريقتان تخزين الحرف بشفرة واحدة بغض النظر عن شكله، وتتميز الطريقة الثانية باستقلالها عن الحاسب ونظام التشغيل والبرامج التطبيقية.

وكما تتطلب حروف اللغة العربية معالجة خاصة فإن الأرقام كانت من الأمور الأساس عند دراسة إدخال وإظهار المعلومات، وقد نتج عن ذلك عدد من الطرق أبرزها إدخال الأرقام من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار مع احتمال تخزين الأرقام حسب إدخالها أو حسب موقعها. وهذا بدوره يعني معالجة خاصة حسب الطريقة المستخدمة مما قد يتطلب مراعاة طريقة التخزين عند التعامل مع الأرقام. ويلاحظ أن كثيرا من الحلول الموجودة مثل المساعد العربي والنافذة ونظام IBM وصخر وأبل ماكنتوش وغيرها لا تظهر بعض الحروف بشكل مقبول وبها بعض الأخطاء الإملائية وتتعارض مع قواعد الخط العربي. ويتميز نظام أبل بإمكانية استخدام أنماط مختلفة للحروف وهذا ناتج عن استخدام الرسم بصورة أساس ـ في تصميم الجهاز ـ للكتابة بغض النظر عن اللغة المستخدمة.

٤ ـ دعم تعدد اللغات

هناك طريقتان لدعم تعدد اللغات هما :ـ

(أ) إستخدام نفس الشفرة واستخدام شفرة تحكم خاصة لتحديد اللغة.

(ب) إستخدام شفرة منفصلة لكل لغة.

لكل من هاتين الطريقتين ميزاتها وعيوبها إلا أن كليهما قد يسبب إشكالا عند إستخدام بعض البرامج التطبيقية ، حيث يمكن أن تؤثر شفرات التحكم أو الشفرة نفسها على إمكان تطوير البرامج وتنفيذها، وعند إستخدام عدة لغات في آن واحد تكون هناك حاجة لإستخدام طريقة لمعالجة طريقة إدخال المعلومات وتخزينها وإظهارها، وتستخدم بعض الحلول طريقة تحديد حالات الإدخال مثل الحشر أو تغيير اللغة، وهنا تظهر بعض المشاكل في بعض هذه الحلول حيث أنها تخزن المعلومات بطريقة خاصة مما ينتج عنه بعض المصاعب عند معالجتها من قبل المستخدم أو المبرمج. كما يتطلب تغيير اللغة استخدام بعض مفاتيح التحكم مما يسبب بعض المشاكل عند استخدام بعض البرامج الجاهزة التي تستخدم مفاتيح التحكم المشابهة، ويظهر ذلك جلياً في أنظمة التعريب المستخدمة في الحاسبات الشخصية. أما الأجهزة الطرفية المنفصلة عن الحاسب فيتم تغيير اللغة في بعضها بوضع الجهاز الطرفي في حالة الإنفصال عن الحاسب ومن ثم استخدام المفاتيح الخاصة بتغيير اللغة ثم وضع الجهاز في حالة الإتصال بالحاسب. وتمثل هذه الطريقة حلا يمكن اتباعه عند استخدام الحاسبات الشخصية إلا أنه يتطلب التحكم في لوحة المفاتيح بحيث يمكن فصلها أو إيصالها بالحاسب دون التأثير على البرامج.

التشغيل ووسائل تطوير النظم

يفتقر هذا المجال إلى الجهود المرجوة حيث أن هناك بعض نظم التشغيل التي تدعم استخدام اللغة العربية مثل أبل ودوس العربي وصخر والفارابي والرائد. وتوجد في بعض هذه النظم مشاكل تتعلق باللغة العربية مثل عدم إمكانية التسمية العربية للملفات وعدم وجود الأوامر باللغة العربية. ويرجع ذلك عادة إلى أن نظام التشغيل يعتمد على اللغة الإنجليزية. كما أن هذه النظم لاتميز بين الحروف اللاتينية الكبرى والصغرى مما ينعكس على عدم إمكان تمييز الحروف العربية بعضها عن بعض حيث أن عددها أكبر من عدد حروف اللغة الإنجليزية.

إن عدم إتاحة الفرصة للتعامل مع الحاسب باللغة العربية في هذا المستوى يفرض على المستخدم الإلمام باللغة الأجنبية مما يمثل عقبة كبيرة أمام عدد كبير من أبناء اللغة العربية، ويقلل الإستفادة من هذه التقنية الحديثة. وتفتقر مكتبة البرامج العربية إلى وسائل تطوير النظم والبرامج، إلا

أن هناك بعض الجهود التي تتمثل في وجود لغات برمجة عربية مثل بيسك العربي ولوغو والضاد والجول. وبناء على ذلك يجب توجيه ودعم البحوث في هذا الإتجاه وخاصة فيما يتعلق بالوسائل، حيث أن تكاليف تطوير النظم والبرامج تمثل أضعاف قيمة الأجهزة. ويمكن تحديد مجالات البحث والتطوير في ثلاثة مجالات رئيسة هي:-

١ - نظم التشغيل

عند تطوير نظم تشغيل عربية يجب مراعاة ما يلي:-

(أ) تطوير نظم تشغيل للمستخدم الواحد وأخرى متعددة المستخدمين.

(ب) استخدام اللغة العربية بحيث يمكن تسمية الأوامر والملفات بالعربية.

٢ - لغات البرمجة

يجب تطوير لغات برمجة على ثلاثة مستويات رئيسة وهي لغات الآلة ولغات برمجة نظم التشغيل ولغات البرامج التطبيقية. ولكل من هذه الأنواع خصائصها التي يجب أن تتوفر فيها وذلك تبعا للغرض الذي تؤديه.

٣ - أدوات تطوير النظم والبرامج

إن تكاليف تطوير البرامج والنظم كما سبق ذكره، مرتفعة جدا ولذلك يجب تسهيل هذه العملية لأقصى حد ممكن. ويمكن تحسين الإنتاجية في هذا المجال بتوفير الأدوات اللازمة، وعلى سبيل المثال يمكن تطوير أداة تقوم بالبرمجة الآلية وتتيح للمبرمج توصيف النظام المرغوب فيه بطريقة سهلة مثل استخدام الرسوم لتوصيف أي نظام وعلاقة عناصر النظام بعضها مع بعض. وتقوم الأداة بترجمة هذا التوصيف إلى برنامج بلغة برمجة معينة، كما يمكن تطوير محرر نصوص خاص بلغة البرمجة المستخدمة حيث يقوم المحرر باكتشاف الأخطاء وقت كتابة البرنامج.

البرامج التطبيقية

تأخذ جهود تعريب الحاسب الآلي في مجال البرامج التطبيقية طابعين رئيسين هما:-

أولا : تعريب البرامج

يتمثل هذا الإتجاه في استخدام المعلومات باللغة العربية بينما يظل التعامل مع البرنامج عبر لغة أخرى. وفي أغلب الأحيان ينتج عن ذلك مشاكل كثيرة منها عدم قبول البرنامج لبعض المدخلات وتخزين المعلومات بطريقة غير صحيحة وعدم تجاوب البرنامج كما ينبغي وتداخل مفاتيح التحكم لتغيير اللغة مع البرنامج حيث يمكن أن يستخدم البرنامج هذه المفاتيح لأغراض أخرى. ومن البرامج شائعة الإستعمال بهذه الطريقة برامج قواعد المعلومات وجداول المعلومات ويتم استخدام اللغة العربية في هذه الحالة بوساطة بعض برامج التعريب مثل صخر والنافذة والمساعد العربي وغيرها. وتبقى هذه الطريقة حلا سريعا لمشكلة التعريب وتستمر معها معاناة المستخدم.

ثانيا : تطوير برامج عربية

يمثل هذا الإتجاه الحل الأمثل على المدى البعيد إلا أنه يستلزم إعدادا كبيرا. ولا يقتصر هذا الإعداد على تطوير البرامج التطبيقية الخاصة باللغة العربية فحسب، بل يتعدى ذلك إلى تطوير نظم التشغيل ووسائل تطوير البرامج وتصميم الحاسب الآلي والأجهزة الطرفية. وفيما يلي نلقي نظرة على الجهود التي تمت في مجال البرامج التطبيقية واتجاهات البحث الممكنة في هذا المجال. ويمكن تقسيم تلك الجهود إلى :-

١ - النشر المكتبي وتنسيق النصوص

هناك بعض البرامج مثل الناشر المكتبي الذي يعمل على أجهزة الماكنتوش، وكما سبق ذكره، فان تصميم هذا الجهاز أتاح الفرصة لتطوير الناشر المكتبي بصورة جيدة حيث يمكن إستخدام أنماط متعددة للكتابة، ويوجد أيضا منسق للنصوص يعمل على أجهزة صخر المتوافقة مع أجهزة IBM وتلك التي تعمل على نظام MSX بالإضافة إلى الناشر المكتبي الذي طور حديثا ويعمل على أجهزة صخر المتوافقة مع أجهزة IBM



● بعض البرامج المستخدمة باللغة العربية .

الصوت وسيلة المستقبل للتعامل مع الحاسبات

د . مصطفى الشافعي

شهدت السنوات الأخيرة إهتماما متزايداً في إستخدام الصوت كوسيلة هامة للتعامل مع الحاسب. فبالإضافة إلى حاسة اللمس المتمثلة في لوحة المفاتيح وحاسة البصر المتمثلة في شاشة العرض، فإن إضافة حاسة السمع يضيف بعدا جديدا في التعامل والتفاعل البشري مع الحاسب، وبالتالي سيفتح آفاقا جديدة في تطبيقات الحاسب.

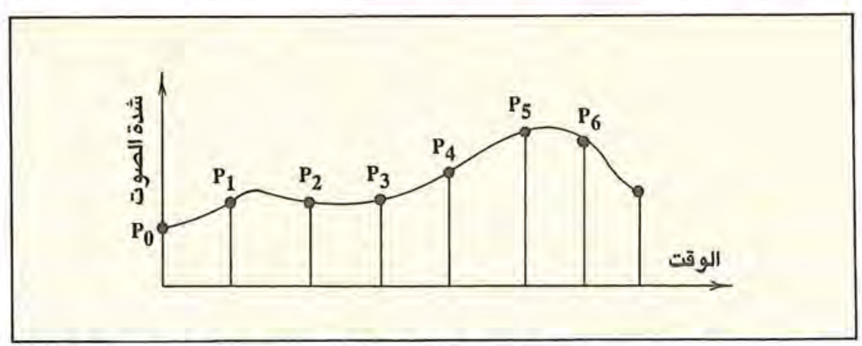
ومن أهم هذه التطبيقات إستخدام الحاسب في التعليم والتدريب وأجهزة مساعدة المعوقين و إرسال وتخزين الرسائل الصوتية والسكرتارية الآلية والحصول على المعلومات من بنوك المعلومات باستخدام الهاتف، وفي كثير من الخدمات الهاتفية الأخرى كالإستعلامات مثلا، وكذلك في تطبيقات كثيرة تتطلب إستعمال اليدين والبصر مع ضرورة إدخال البيانات أو طلب معلومات من الحاسب كما في عمليات فرز الطرود وفحص المنتجات الصناعية وقيادة الطائرات المقاتلة.

ويمكننا عموما أن نصنف التطبيقات الصوتية للحاسب إلى ما يلي:-

تشفير الكلام

تعد عملية تحويل الصوت إلى صورة رقمية اللبنة الأساس في نظم الهاتف الحديثة، وكذلك في النظم الحديثة لدمج المعلومات والأصوات. ولعل أكثر الطرق إنتشارا هي طريقة التضمين الرمزي للنبضة (Pulse Code Modulation) ، وتعتمد هذه الطريقة على قياس شدة الصوت على فترات متساوية بمعدل ثمانية آلاف مرة في الثانية ثم تحويل شدة الصوت إلى تتابع من الأرقام. وهذا يعني أن كل ثانية من الصوت تتحول إلى ثمانية آلاف رقم. وهذه الطريقة مع أنها الأكثر شيوعا لبساطتها، إلا أنها تعد مكلفة من حيث الذاكرة المطلوبة لتخزين المعلومات الصوتية أو نقلها.

ويبين شكل (١) أن شدة الصوت لا تتغير كثيرا من مادة إلى أخرى لأن هناك علاقة تربط هذه النبضات بعضها مع بعض. وقد بُنيت طريقة (ADPCM) على إستغلال هذه الخاصية لتقليل عدد الأرقام اللازمة وتمثيل ثانية من الصوت بأربعة آلاف رقم. وتوجد حاليا طرق أخرى كثيرة أكثر تعقيدا لتشفير الكلام، ولكنها تتفاوت في مقدرتها على تشفير الكلام وفي جودة الصوت الناتج. وبصورة عامة يمكن القول بأنه كلما تم تشفير الكلام كلما إزدادت العمليات الحسابية المطلوبة وقلت جودة الصوت الناتج. وهناك طرق حديثة مازالت تحت الإختبار لتحقيق تشفير يصل إلى ٦٠٠رقم / الثانية مثل طريقة (CELP) وهي طريقة تعتمد على بناء قاعدة من النماذج الرياضية تمثل تجويف الفم والحنجرة والأنف والقصبة الهوائية، وقاعدة أخرى لمصادر الصوت تمثل الترددات التي تصدر بالحبال الصوتية وغيرها. وعند إستقبال الصوت يقوم خوارزمي بالبحث في قاعدة النماذج الرياضية وقاعدة مصادر الأصوات عن أمثل نموذج رياضي وأمثل مصدر للصوت للحصول على أقل خطأ بين الصوت



● شكل (١) تحويل الصوت إلى تتابع من الأرقام تمثل شدة الصوت عند فترات متساوية .

وهناك أيضا منسق للنصوص يعمل على كل من جهازي الفارابي والرائد.

وبغض النظر عن اللغة المستخدمة تتطلب برامج النشر المكتبي العربية الإمكانات اللازمة مثل إمكانية الكتابة والرسم معا والتحكم في حجم الحروف ووضعها واستخدام الألوان واستخدام البرنامج لكتابة الوثائق المختلفة مثل الكتب والمقالات والإعلانات والنشرات والجرائد والمجلات وغيرها، وبالإضافة إلى هذه المتطلبات العامة فإن هناك متطلبات تختص بها اللغة العربية ومنها أنواع الخط المختلفة مثل الديواني والثلث والفارسي والكوفي والنسخ والرقعة وغيرها، ومن تلك المتطلبات أيضا معالجة الحروف وأشكالها والأرقام والكتابة من اليمين إلى اليسار.

٢ ـ معالجة اللغة العربية الطبعية

هناك عدد من البحوث في هذا المجال، وكما يظهر من تلك الجهود فإن الإنتاج مازال في طور البحث إلا في بعض المراحل الأولية في تحليل اللغة مثل التحليل الصرفي، وتتركز البحوث في هذا المجال في الوقت الحاضر على التحليل النحوي بما في ذلك الإعراب، أما بالنسبة لتحليل المعاني وإنشاء الجمل فما زالت الجهود قاصرة. وجدير بالذكر أن عناصر معالجة اللغة العربية يتفاعل بعضها مع بعض بحيث تصعب المعالجة بصورة متسلسلة خلال مراحل الصرف والتركيب والإعراب وتحديد المعنى، وهذا بدوره يؤدي إلى ضرورة تصور هذه المراحل كمجموعة من البرامج التي تعم في آن واحد وتتعاون فيما بينها لمعالجة النص.

٣ـ تحليل وإنتاج الكلام المنطوق

ما زالت معظم الجهود في هذا المجال في طور البحث بالرغم من وجود بعض الأنظمة البسيطة بشكل فعلي، ويتطلب هذا الجهد الكثير من البحث والإبتكار لطرق جديدة تختلف عن تلك التي تستخدم للغات أخرى لاختلاف الخصائص الصوتية للغة العربية عن غيرها، وتتحدد عناصر معالجة الكلام المنطوق في تحديد مجموعة من الأصوات التي تتركب منها الأحرف العربية ثم التعرف على هذه الأصوات وبالتالي الحروف، وتبرز هنا أيضا مشكلة تحديد الأصوات التي يبدأ وينتهي بها الحرف في الكلمة والكلام المتصل، وغالبا ما تستخدم النماذج الإحصائية في معالجة الكلام المنطوق، وهذا بدوره يؤدي في هذه الحالة إلى عدم إمكانية الحصول على نتائج صحيحة دائما، وهناك طريقة أخرى تعتمد على تعريف عناصر صوتية يتركب منها الحرف ويتم تمثيل ذلك بمجموعة من القواعد التي تضبط تركيب الأحرف، كما يجب أيضا تطوير معايير موحدة لتحديد الأصوات التي تتكون منها الأحرف ومجموعة محددة من الكلام المنطوق لاختبار البرامج المطورة حتى يمكن مقارنتها.

٤ ـ التعرف على الكتابة العربية

نال التعرف على الكتابة العربية حظاً وافراً من جهود الباحثين. وعلى الرغم من ذلك لم يظهر منها على مستوى الإستخدام إلا القليل. وينطبق هنا نفس وضع الكلام المنطوق بالنسبة للطرق التي تستخدم في المعالجة ومنها الإحصائية والتركيبية والهندسية وما يجب تطويره من معايير.

٥ ـ نظم قواعد وجداول المعلومات

لم يتم في هذا المجال إلا ما هو موجود على جهاز آبل ماكنتوش ونظام الملفات على أجهزة صخر ونظم قواعد المعلومات على كل من الرائد والفارابي ، أما بالنسبة للأجهزة الأخرى فيتم استخدام طريقة تعريب البرامج، ولا يتطلب هذا الموضوع معالجة خاصة باللغة العربية إلا من حيث إظهار المعلومات بهذه اللغة وما يتعلق بتطوير الأوامر المستخدمة بها .

٦ ـ الرسم الآلي

تقتصر الجهود في هذا المجال على برنامج رسم مبسط على أجهزة صخر، ويبدو المجال فسيحا للإنتاج والإبداع في هذا المجال، وكما هو الحال بالنسبة لنظم المعلومات فيلزم هنا تطوير الأوامر باللغة العربية وإيجاد واجهة للتعامل باللغة العربية.

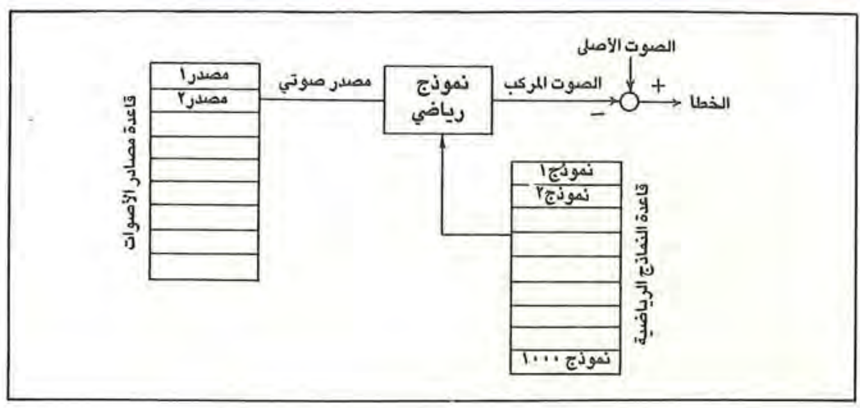
٧ ـ الدراسات الإسلامية

حظيت الدراسات الإسلامية بجهد وافر لتطوير بعض البرامج على الحاسب الآلي، فقد كان هناك عدد من البحوث التي اهتمت بالقرآن الكريم والسنة النبوية، ويبرز من هذه الجهود إلى طور الإستخدام الفعلي برامج القرآن الكريم والحديث المطورة على أجهزة صخر، ويجب توسيع مجال هذه الجهود، حتى تغطي النواحي الأخرى من الدراسات الإسلامية مثل الفقه وغيره، وتتمثل المعالجة في هذا المجال بصورة أساس في معالجة النصوص وتطوير نظم قواعد للمعلومات تتيح للمتخصص سهولة التعامل واستخراج المعلومات، وتطوير نظم تختص بالقواعد الفقهية والأحكام.

٨ ـ التعليم بمساندة الحاسب

بدأ الاهتمام باستخدام الحاسب الآلي في التعليم حديثا مما أدى بدوره إلى بعض الجهود في هذا المجال، وقد برز من الجهود بعض البرامج مثل برامج تعليم المواد الدراسية على أجهزة صخر وبرامج التعليم «الأستاذ». وما زالت هناك الحاجة للدراسات التي تقوِّم دور هذه البرامج وبالتالي تحسين وإبتكار طرق جديدة لمساندة التعليم بوساطة الحاسب الآلي، ويتطلب تطوير هذه البرامج مشاركة المدرسين في مراحل تطوير المادة وبالتالي ضرورة معرفتهم للتعامل مع الحاسب الآلي والبرامج.

يتبين مما ورد ذكره أن هناك كثير من الجهود في مجال تعريب الحاسب الآلي، وعليه يجب تنسيق الجهود وتكريسها حتى يمكن الحصول على النتائج بأقل جهد ممكن، ويجب على كل الأطراف العاملة في هذا المجال من أفراد وشركات خاصة وجهات القطاع العام التعاون فيما بينها ووضع خطة شاملة لمعالجة الموضوع ومن ثم توزيع المهام بينها وتدعيم الجهود بكل الإمكانات حتى يصبح استخدام الحاسب الآلي باللغة العربية متاحا على الصعيد العام وذلك لغرض تسخير هذه التقنية المتقدمة للإستفادة منها.



● شكل (٢) تشفير الصوت بطريقة CELP .

المكون والصوت الأصلي، شكل (٢). وتتميز هذه الطريقة في عدم الحاجة إلى تخزين أو إرسال الصوت الأصلي حيث يتم تخزين الرقم الخاص بالنموذج الرياضي والرقم الخاص بالمصدر الصوتي. إلا أن صعوبة هذه الطريقة تتمثل في الحجم الهائل للعمليات الحسابية المطلوبة والتي تقدر بنحو ١٤٠ـ٢٠٠ مليون عملية في الثانية.

التعرف على الكلام

يتطلب هذا النوع من التطبيقات تعرف الحاسب على الكلمات الصوتية مباشرة أو التعرف على المتحدث نفسه من تحليل الخصائص المميزة لصوته. ويعمل العلماء منذ أكثر من عقدين من أجل محاكاة الإنسان في مقدرته على تمييز الكلمات والتعرف على معاني الجمل ولكن يبدو أن الطريق سيكون طويلا، ويرجع ذلك تارة إلى قصور معرفة الكيفية التي تتم بها هذه العملية في العقل البشري، وتارة أخرى إلى عدم وجود الحاسب القادر على محاكاة العمليات الكثيرة المعقدة التي تتم في عقل الإنسان بنفس السرعة والكفاءة.

وهناك عدة عوامل تؤثر على قدرة نظم التعرف على الكلمات وكفاءتها تتضمن ما يلي:ـ

١ ـ إنفصال الكلمات

يُسهِّل نطق الكلمات منفصلة بينها سكتة خفيفة كثيرا من معرفتها مقارنة بنطقها متصلة، ويرجع ذلك إلى أن نطق الكلمات عادة ما يتأثر بتفاعل الكلمة بما قبلها أو بعدها .

٢ ـ عدد الكلمات

كلما زاد عدد الكلمات المطلوب التعرف عليها كلما كان هناك كلمات قريبة النطق من بعضها البعض حيث يصبح التمييز بينها أكثر صعوبة. هذا بالإضافة إلى إطالة الوقت اللازم لتحديد الكلمة المنطوقة.

٣ ـ عدد المتحدثين

إذا كان المتحدث واحداً يمكن تدريب نظام التعرف على الكلمات ليصبح على درجة عالية من الدقة، يرجع هذا إلى أن النماذج الرياضية المستخدمة لتخزين وتحليل الكلمات الصوتية عادة ما تكون حساسة لخصائص المتحدث لأنها تمثل نموذجاً رياضياً للمَخْرج الصوتي للمتكلم (كالفم والقصبة الهوائية ...إلخ) عند نطق كلمة أو صوت معين وهذا يختلف بالطبع من شخص إلى آخر.

٤ـ تتابع الكلمات

يؤدي إستخدام عدد محدود من القواعد التي تحكم تتابع الكلمات وإتصالها في الجمل إلى يسر وسهولة التعرف على الجمل، ولذلك فقد أمكن الحصول على نسبة تمييز عالية تصل إلى ٩٩٪ في التطبيقات التي تلتزم بتركيبات محددة للجمل المستخدمة.

٥ ـ الوسط

يقصد بالوسط هنا ما إذا كان هناك ضوضاء حول المتحدث أم لا وكذلك إرتفاع الصوت وإنخفاضه، فالتحدث إلى الحاسب بصورة عادية وفي مستوى الضوضاء المعتاد في المصانع والمنازل والمكاتب مازال حلماً بعيد المنال.

نظام التعرف على الكلمات

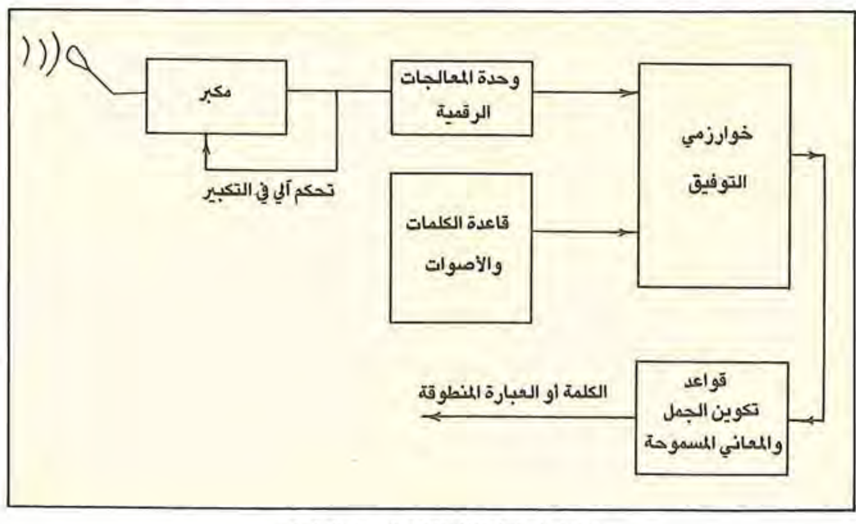
يتكون نظام التعرف على الكلمات الصوتية، شكل (٣)، من المراحل التالية:ـ

المرحلة الأولى، يتم إستقبال الإشارة الصوتية كما يتم ضبط مستواها بالتحكم الآلي في تكبير هذه المرحلة.

المرحلة الثانية، يتم تحويل الكلمة الصوتية إلى تتابع رقمي ثم تعالج رقميا لتحديد خصائصها المميزة طبقاً لنموذج رياضي معين.

المرحلة الثالثة، وهي مرحلة التوفيق (Matching)، وفيها يتم إستدعاء قاعدة الكلمات أو الأصوات المخزنة لمقارنة هذه الكلمات بالكلمة المنطوقة. ويستخدم في ذلك خوارزمي التوفيق، وهو خوارزمي يقوم بمحاولة إيجاد أقرب إثنين إلى خمسة من الكلمات المخزنة إلى الكلمة المنطوقة.

المرحلة الرابعة، ويتم فيها مقارنة الكلمات المرشحة مع تركيب الجملة وفقا لقواعد سبق تحديدها، وأيضا وفقا للمعاني المسموح بها، وعلى هذا يمكن رفض الكلمات



● شكل (٣) نظام التعرف على الكلمات .

المرشحة التي لا تتفق مع تركيب الجمل المسموح بها أو المعاني السابق تحديدها.

القراءة الصوتية للنصوص

يهتم هذا المجال بتحويل النصوص المخزنة في ذاكرة الحاسب إلى أصوات. وقد حظي هذا المجال بأهمية متزايدة في الآونة الأخيرة في عديد من التطبيقات مثل القراءة لدى فاقدي البصر وتلقي الرسائل الإلكترونية عن طريق الهاتف وفي مجالات التدريب والتعليم بمساندة الحاسب، وفي عدد من التطبيقات الصناعية وأجهزة الإنذار والأمان. وقد لقى هذا المجال نجاحاً كبيراً وهو يعد من المجالات القليلة التي إستطاع فيها الإنسان برمجة الحاسب لمحاكاة الوظائف العقلية للإنسان بدرجة عالية. ويعتمد الحصول على مزيد من التقدم في هذا المجال على مدى فهمنا لأصوات اللغة والتفاعل بينها وكذلك قواعد وتركيب اللغة ومعانيها.

نظام القراءة الصوتية للنصوص

يتطلب هذا النظام أولا معالجة النصوص غير المشكّلة حتى تصبح مشكّلة تماما، وربما يتطلب قاموسا لترجمة الرموز والأرقام كتابة حرفية مثل ١٢٣=٢+٪....إلخ. أو الكلمات التي تنطق بطريقة تختلف عن كتابتها كأوائل السور في القرآن الكريم مثل: حم، يس، أو بعض الكلمات الأخرى مثل: هذا، هذه ..إلخ.

ويتم بعد ذلك تقسيم النص إلى مقاطع كالتي تنطق في نفس واحد. فعادة يتم الوقوف عند نهاية الجمل القصيرة أو عند حروف الوصل. ومن الممكن في الجمل الطويلة الوقوف عند حروف الجر أو عند بداية جملة خبرية أو بعد عدد معين من الكلمات. بعد ذلك يتم تحويل النص إلى صورة حرفية أولية باستخدام شكل واحد من الحروف وتقسم الكلمات إلى مقاطعها ويكتب النص كما ينطق تماما،فمثلا :ــ

عَلِيْ --- عَ - لِ

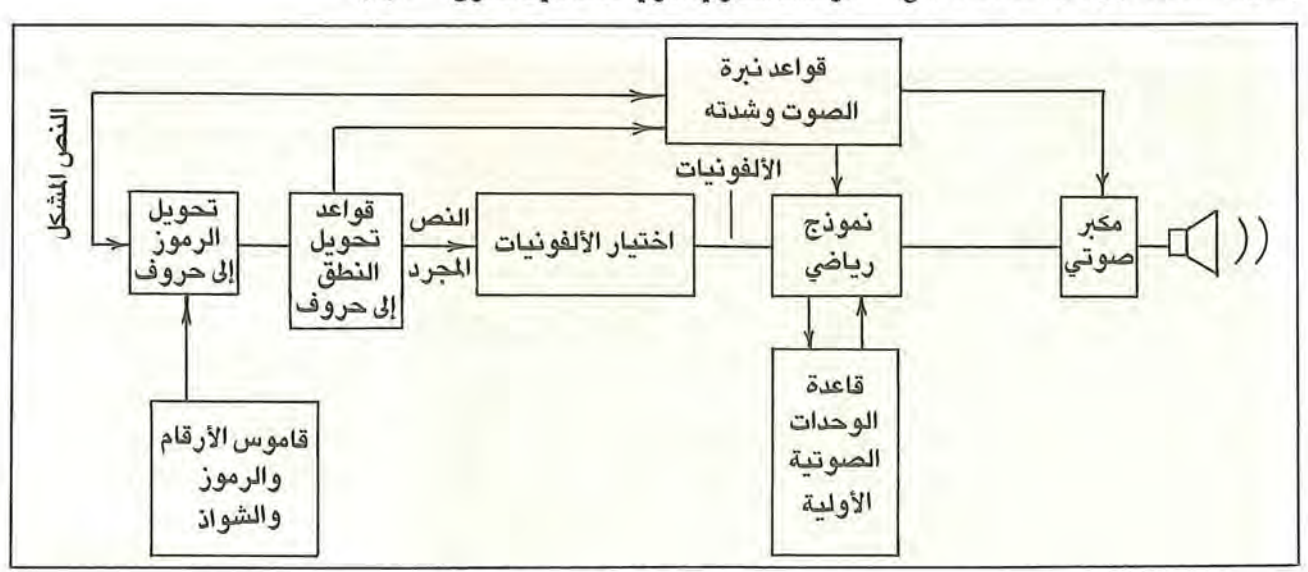
مَنْ رَأى العَنْبَرْ--- مَ نْ - رَ - ءَ ل - عَ مْ - بَ رْ

واللغة العربية غنية بقواعد مختلفة لإدغام الحروف أو إقلابها أو إخفائها أو إظهارها، والنص الناتج من هذه المرحلة يسمى النص المجرّد، شكل(٤).

يُحلّل بعد ذلك النص المجرّد للحصول على تقنين أدق للأصوات. فمن المعروف مثلا أن حركة الفتحة إذا أتت بعد حرف مرقّق كالباء في «بَاب» تنطق بطريقة مختلفة عما إذا أتت بعد حرف مفخّم كالضاد في «ضَار». وهذه الأصوات المختلفة لنفس الوحدة الصوتية تسمى الوحدات الصوتية الأولية في اللغة (الألفونيات/ Allophones).

يتم بانتهاء هذه المرحلة تحويل النص المجرد سابق الذكر إلى سلسلة من الألفونيات بإستخدام قواعد إختيار الألفونيات، ولإعادة تكوين أصوات هذه الوحدات الأولية، فإنها تُستدعى من قاعدة الوحدات الصوتية الأولية للغة حيث تكون مخزنة في صورة جداول تحدد النموذج الرياضي المطلوب لتكوين كل وحدة صوتية أولية في اللغة. وإذا إستمعنا بعد ذلك إلى الصوت الناتج من هذا النظام نجده مازال آليا خالياً من الإنفعالات والإرتفاع والإنخفاض، لذلك فهناك معالجة أخرى تتم عادة بالتوازي مع ماسبق وهي التي تغير من نبرة الصوت وشدته تبعا للسياق حتى يبدو طبعيا، شكل (٤). فمثلا عندما يكون هناك حرف نداء فإن المقطع الأول ينطق بشدّة أعلى من غيره ثم تتناقص شدة الصوت تدريجيا حتى نهاية الجملة. وبالمثل هناك منحنى خاص لشدة الصوت يحدد العُلو والإنخفاض في الصوت للجمل التقريرية والجمل الإستفهامية وللتعجب... إلخ، فإذا تمت إضافة ذلك سيبدو الصوت شبيها إلى حد كبير بالصوت الصادر من الإنسان.

وكما نرى فإن الحاسب لا يزال يفرض علينا لغاته وطرق التعامل معه، ولكن سيتمكن الإنسان إن شاء الله في وقت قريب أن يفرض عليه لغته وطريقته الطبعية في التعامل والإتصال. وجدير بالذكر أن التقدم سواء أكان في قراءة النصوص أو التعرف على الكلام يعتمد إلى حد كبير على اللغة من حيث الأصوات وقواعد تركيب الجمل والكلمات وكذلك معاني اللغة. ولهذا جدير بنا أن نهتم بالبحوث في هذا المجال، حتى نفرض لغتنا الحية على الحاسب ونستفيد من التطبيقات الكثيرة التي يتيحها هذا المجال.



● شكل (٤) نظام القراءة الآلية للنصوص العربية.

فيروسات الحاسب في المملكة العربية السعودية

د. محمد صالح بنتن

يتسع نطاق مستخدمي الحاسب الآلي في المملكة العربية السعودية ليشمل الأفراد واستخداماتهم الخاصة للحاسب سواء في المنزل أو المكتب إما لتحرير النصوص أو لإجراء الحسابات الشخصية أو قد يكون أحيانا للترفيه. كما ينتشر إستخدام الحاسب في الشركات والمؤسسات الخاصة وفي القطاع الحكومي أيضا إما كأداة ثانوية أو كجزء مهم لايمكن الإستغناء عنه. ويبدو جليا أن استخدام الحاسب في المملكة العربية السعودية في زيادة مضطردة وذلك للحاجة لميكنة الأعمال التي يمكن ميكنتها لتوفير الأيدي العاملة التي تقل في هذا المجتمع.



يتم استغلال الحاسب في المملكة كوسيلة لإجراء العمليات الحسابية بسرعة فائقة، كما يتم استخدامه كخِزانات آمنة لتخزين الكثير من المعلومات المهمة والحساسة، كذلك يستخدم الحاسب الآلي في حالات كثيرة في المساعدة على إتخاذ القرارات التي قد تؤثر على كثير من الأحداث اليومية، ولهذا يجب علينا أن نحمي الحاسب الآلي من الأيدي العابثة. ومع إنتشار البرامج التي يطلق عليها برامج الفيروسات والتي بدأت تنتشر بسرعة فائقة بهدف التدمير والتخريب، يجب علينا أن نتعرف على هذه البرامج وطريقة عملها وطرق إبطال مفعولها حتى نتمكن من تجنب عواقبها الضارة.

يطلق إسم فيروس الحاسب على بعض برامج الحاسب التي لها بعض الخصائص التي تشبه خصائص الفيروسات الأحيائية مثل إصابتها لخلايا الكائنات الحية وإتلافها وانتقالها إلى الخلايا المجاورة. ففيروس الحاسب عبارة عن برنامج يقوم بمهاجمة وإتلاف برامج معينة في الحاسب والإنتقال إلى برامج أخرى عند تشغيل البرنامج المصاب والتلاعب بالمعلومات المخزنة في الحاسب آنذاك، وقد تصبح في بعض الأحيان إستمرارية إستخدام الحاسب مستحيلة حيث أنه كلما تم إسترجاع المعلومات التالفة من الذاكرة إلى الحاسب، يقوم الفيروس بالعبث بها من حين إلى أخر. هناك أيضا حالات أخرى غير العبث بالمعلومات قد يصاب بها الحاسب نتيجة للإصابة بفيروس الحاسب ومنها الشلل، ففي هذه الحالة يتوقف الحاسب عن العمل كلما تم تشغيل أحد البرامج المصابة، كما أن هناك بعض أنواع الفيروسات تقوم بإشعار المستخدم بأن هناك مشاكل وأعطال فنية بالحاسب ويجب إصلاحه.

أنواع الفيروسات وتأثيرها

يمكن تصنيف الفيروسات إلى أنواع مختلفة حسب تأثيرها على الحاسبات كما يلي:-

١ ـ الفيروسات البسيطة

يقتصر عمل هذا النـوع من الفيروسـات على إزعاج مستخدم الحاسب دون المسـاس بأمن المعلـومـات أو البرامج، وفي كثير من الأحيان يمكن التخلص من هذه الفيروسـات بصورة سهلة ونهائية من الحاسب.

٢ ـ الفيروسات المزعجة

هذا النوع من الفيروسات أكثر إزعـاجـا للمستخدم ولايمكن التخلص منها بسهولة، وكلما ظـن المستخدم بأنه قـد تخلص منهـا ظهرت أعراض الإصابة بها مرة أخرى.

٣ ـ الفيروسات القاتلة

هـذا النـوع من الفيروسـات يتخصص في التخريب والعبث بالمعلومات، وتنقسم هـذه الفيروسات إلى قسمين، قسم يمكن التخلص منه واسترجاع جزء من المعلـومـات، وقسم آخر لايمكن التخلص منه أبداً إلا بعد الدمار الشـامل لكل المعلـومـات التي كـانت في الحاسب وقت الإصابة .

يمكن أن تكون جميع أنواع الفيروسـات آنفة الذكر موقوته بحيث أنها تعمل بعد وقت معين أو في يـوم معين. لـذا يجب الحيطـة والحذر عند التعامل مع بـرامج الحاسبـات لحمايتهـا ووقـايتهـا من الإصـابـة بتلك الفيروسات تجنبا للمشـاكل التي قـد تنجم عن تلف المعلومات والسجلات .

مصادر فيروسات الحاسب

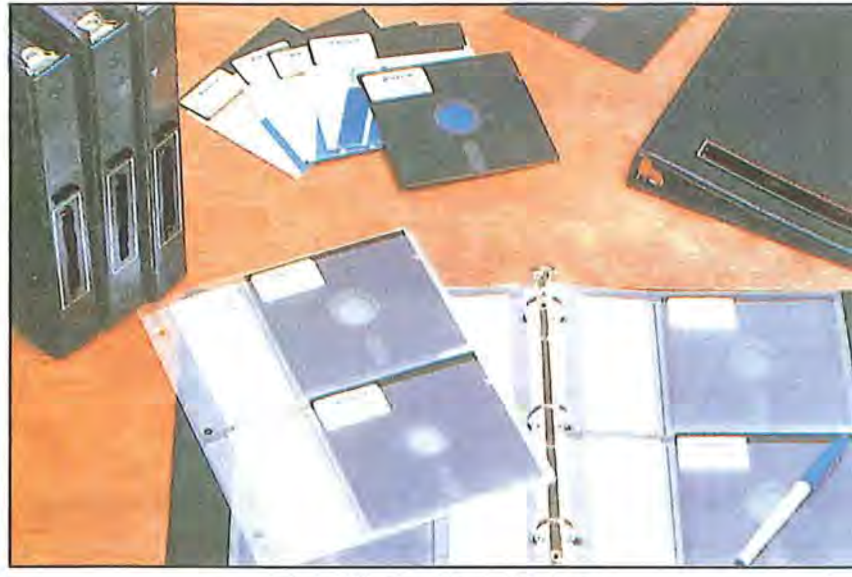
هناك عـدة نظـريـات عن مصـادر فيروسات الحاسب، ويـرى البعض أن أحـد تلك المصـادر يتمثل في الأشخـاص الـذين يجيدون فن البرمجة حيث يضعون من باب «الـدعـابـة» بعض البرامـج المؤذيـة في الحاسبات، وقـد نمت هـذه المهـارات لـدى المبرمجين والمستخدمين فطوروها إلى برامج تنقل العـدوى إلى بـرامج أخـرى. ويـرى آخرون أن الفيروسات قـد بـدأت من بعض المبرمجين المتمكنين الذين كـانـوا يقـومـون بحمايـة بـرامجهم من النَسخ غير المشروع عن طريق كتابة برامج تخريبية. هذا ويمكن إرجاع مصادر فيروسات الحاسب عموما إلى أربعة مصادر رئيسة هي:ـ

١ ـ البرامج غير المملوكة والتي يمكن تبادلها بدون مقابل.

٢ ـ البرامج غير الشرعية (غير الأصلية) وغير معروفة المصدر.

٣ ـ الإرتباط مع شبكات الربط العالمية .

٤ ـ المتعاونون والمتواطئون والدخلاء.



● برامج الحاسبات مصدر الفيروسات .

فيروسات الحاسب في المملكة

تشير الإحصائيات التي تم الحصـول عليها من معامل الحاسبـات الشخصيـة في بعض الجامعـات السعـوديـة وأمـاكن بيع برامج الحاسبات الشخصية بأن هنـاك مـا يـزيـد عن المائة نـوع من الفيروسـات التي تصيب الأجهزة المكافئة لأجهـزة IBM والتي تعمل بنظـام (MS-DOS)، وتختلف هـذه الفيروسات في طريقة عملهـا من فيروسـات بسيطة إلى فيروسات قاتلة. وهناك نوع آخر من الفيروسات يصيب حاسبات الماكنتـوش تم حصر مـا بين خمسـة إلى عشرة منهـا في معامل الجامعات وفي وكالـة شركـة ابل لبيع حاسبات الماكنتوش.

وتجدر الاشارة إلى أن هناك حـاسبـات كبيرة في المملكة العـربيـة السعـوديـة تعمل بنظام (IBM VM) ونظام (IBM MVS) تفيد المعلومات بأن مثيلاتها في الدول الغربية قـد أصيبت بأنـواع من الفيروسـات. إلا إننـا لانستطيع أن نثبت أو ننفي إصابـة الأنـواع الموجودة في المملكة بتلك الفيروسـات كما أن حاسبات المملكة التي تعمل بنظـام (UNIX) ونظام (VMS) قد تكون عرضة للفيروسـات التي تعرضت لها مثيلاتها في الدول الغربية.

مصادر الفيروسات في المملكة

يمكن إرجاع مصادر فيروسات الحاسب في المملكة العربية السعودية إلى ثلاثة مصادر هي:ـ

١ ـ البرامـج غير المشروعـة وغير معروفة المصدر، وهي ما يتم تبـادلها عادة بين الأصدقـاء والغـربـاء أو شراؤهـا بأسعـار زهيـدة من أمـاكن بيع البرامج والحاسبـات الشخصيـة المنتشرة في أنحـاء المملكة. وتشكّل هذه البرامج خطـرا على أمن المعلـومـات خصـوصـا وأن الحاسبـات المقصودة هنا هي الأجهزة التي تعمل بنظام (MS-DOS) والتـي تمثـل الجزء الأكبر مـن الحاسبات العاملة في المملكة. ونظراً لـرخص أسعار هذه الحاسبات وتوفر الكم الهائل من البرامج المتقدمة والمفيـدة التي تعمل عليهـا،

فإن كثيرا من الأشخاص يستخدمون هذه الأجهزة في أماكن عملهم للأعمال الرسمية وفي منازلهم للإستخدام الشخصي. وحتى لو إقتصر استخدام البرامج الأصلية والشرعية في قطاع العمل، فإن الأشخاص عادة مايقومون بنقل أو تجربة برامجهم الشخصية في أماكن عملهم وبهذا فإن أي إصابة للحاسب الشخصي يمكن أن تنتقل إلى الحاسبات في الشركات والقطاعات الحكومية المختلفة. ولهذا يجب منع استخدام البرامج الخاصة وتبادل المعلومات بين الحاسبات في قطاع العمل منعا باتاً وشرح الأسباب للعاملين على هذه الأجهزة حتى يتم تفهمهم للمشكلة وتعاونهم في هذا الصدد.

٢ ـ **شبكات الربط العالمية**، مثل (BITNET) وشبكات الإتصال التليفونية العامة (BBS)، ففي التعامل مع هذه الشبكات يتم تبادل بعض البرامج التي قد تكون حاملة وملوثة بفيروسات الحاسب، ويجب أخذ الحذر من التعامل مع مثل تلك الشبكات وعدم تبادل البرامج عن طريقها.

٣ ـ **المتعاونون والدخلاء**، وقد يقوم هؤلاء بغرس فيروسات في البرامج التي يطورونها كجزء من عملهم وذلك لحماية أنفسهم في حالة تهديد مستقبل عملهم أو طردهم من أعمالهم. لهذا يجب مراقبة العاملين في مجال البرمجة وإدارة مراكز الحاسبات الآلية والتعاون معهم بثقة حذرة وعدم الإعتماد كلية على شخص واحد فقط، بل التأكد من أن مجموعة من الأشخاص تقوم بالأعمال الخاصة بإدارة مراكز المعلومات. وهذا سبب كاف للتنبيه على ضرورة الإهتمام بموضوع أمن المعلومات في المملكة العربية السعودية وأخذه مأخذ الجد في كل الأحيان وتثقيف المستخدمين بمخاطر عصر الحاسب الآلي.

فيروسات نظام (MS - DOS)

كما سبق أن ذكرنا بأن الفيروسات عبارة عن برامج كتبت لكي تصيب برامج تشغيل أخرى، لذلك فهي دائما تصيب الملفات التي تنتهي بالكلمات (EXE;COM;BAT). كما أنها تصيب البرامج التي يتم تحميلها وقت التشغيل مثل تلك التي تنتهي بالكلمة (OVL) حيث أن مثل هذه الملفات المصابة تسمى بالبرامج الحاملة للفيروس و يمكن أن تنقل فيروس الحاسب إلى غيرها من البرامج عند تشغيلها. كما أن الملفات الخاصة بنظام التشغيل والتي لا تظهر في دليل الملفات ولا يراها المستخدم يمكن أن تكون حاملة للفيروس. وتتميز البرامج الحاملة للفيروسات بكونها برامج عادية يعتقد المستخدم بأنها تؤدي وظيفة معينة، ولكنها في الحقيقة ملوثة ولا تؤدي وظيفتها الأصلية. ويمكن تصنيف التركيبة البنائية للبرامج المصابة والحاملة لفيروس الحاسب وتقسيمها إلى ثلاثة أقسام:ـ

١ ـ قسم نواة الفيروس (قسم العدوى).
٢ ـ قسم مهام الفيروس (قسم التخريب).
٣ ـ الجزء الأصلي للبرنامج.

كما أنه يمكن إحتساب قسم رابع في تركيبة البرامج المصابة، وهو قسم العلامة المميزة، وهو قسم يساعد نواة الفيروس للتعرف على البرامج الحاملة للفيروس لتجنب إعادة نقل الفيروس إليها مرة ثانية. وهو عادة ما يحتوي على كلمة خاصة يتم وضعها في مكان معين في البرامج المصابة. ويمكن الإستغناء عن هذا القسم بالتعرف على نواة الفيروس أو على قسم المهام أو على كليهما معا.

إنتشار الفيروسات

عندما يتم تشغيل برنامج ملوث بأحد الفيروسات، يقوم هذا البرنامج بالبحث عن برامج غير ملوثة بالفيروس وذلك بفحص البرامج التي تنتهي بـ COM أوEXE والمخزنة على الإسطوانات التابعة للحاسب. وفي حالة العثور على برنامج مناسب يتم تعديله بنقل نواة الفيروس وقسم المهام إلى ذلك البرنامج، بحيث يتم تشغيل نواة الفيروس عند تشغيل البرنامج المعدل. وتتم عملية نقل الفيروس وتعديل البرامج بإحدى طريقتين، هما:ـ

١ ـ عن طريق الطمس وإعادة الكتابة على الجزء الأول من البرنامج الفريسة.
٢ ـ عن طريق الإضافة ،وفي هذه الحالة يتم إضافة نواة الفيروس إلى البرنامج الفريسة كإضافة تسبق الجزء الأصلي للبرنامج.

وبعد إتمام عملية التلويث ونقل الفيروس، تبدأ مهمة المعالجة والتي يقوم الفيروس من خلالها محاولا العبث بالمعلومات كما هو مخططا له.

الوقاية من الفيروسات

يمكن منع وصول الفيروسات والحماية منها بتثقيف العاملين في مجال الحاسب وحثهم على الحذر وأخذ الحيطة من مثل تلك البرامج. ويمكننا تلخيص طرق الحماية ومنع إنتشار الفيروسات في كثير من الأحيان باتباع النقاط التالية:ـ

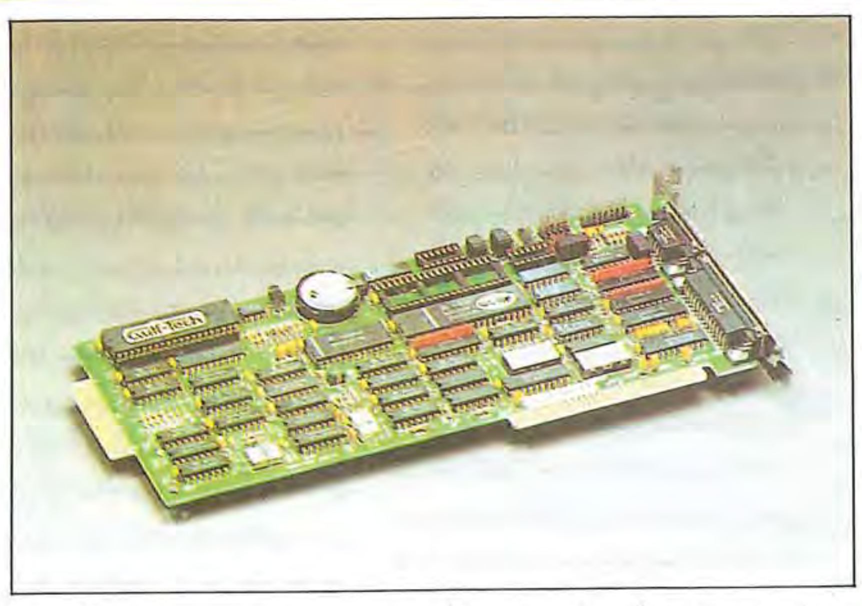
- عدم إستخدام البرامج الحرة والتي يمكن الحصول عليها مجاناً عن طريق شبكات الربط والشبكات التليفونية.
- عدم إستخدام البرامج غير معروفة المصدر.
- عدم إستخدام البرامج غير الأصلية.
- إستخدام شريط الحماية ضد الكتابة على القريصات المغناطيسية المشبوهة.
- تحديد تبادل القريصات ودخول الغرباء إلى أماكن الحاسبات الآلية.
- عدم إستخدام القريصات المغناطيسية الشخصية في أماكن العمل أو العكس.
- فحص ملفات النظام غير المرئية بوساطة البرامج الخاصة بالكشف عن الفيروسات.
- إجراء عمليات تخزين المعلومات في الأرشيف بصورة دورية.
- تعليم وتثقيف الأفراد بمخاطر الفيروسات وما قد تسببه للمجتمع.
- عدم الإعتماد على شخص واحد لإدارة مراكز المعلومات.

الدوائر الإلكترونية

د. محمد الطريقي

أحدث اختراع الترانزستور عام ١٩٤٨م إنقلاباً في مجال تقنية الحاسب الآلي والتي كانت تعتمد على الصمامات الإلكترونية وذلك لما تتمتع به التقنية الجديدة من صغر في الحجم ورخص في التكاليف وإنخفاض كبير في إستهلاك الطاقة الكهربائية مقارنة بسابقتها، علاوة على السرعة والكفاءة العالية التي تتمتع بها تلك التقنية، وقد نال جون باردين وويليام شكلي وولتر برايتي من مختبر بل (Bell) جائزة نوبل لأول اختراع هندسي مقابل ذلك الإختراع الرائد.

بعد نجاح الترانزستور كبديل للصمام الإلكتروني ظهر الجيل الثاني من أجهزة الحاسب الآلي المعتمدة على التقنية الجديدة. وقد كان الحاسب الآلي (TRADIC) والذي صنع في مختبر بل في عام ١٩٥٤م أول حاسب آلي إستخدم تلك التقنية حيث دخلت في صناعته ٨٠٠ ترانزستور . كانت لغة البرمجة في ذلك الوقت هي لغة التجميع (ASSEMBLY) ومن ثم تم تطويرها إلى لغة الفورتران في عام ١٩٥٦م ولغة كوبول في عام ١٩٥٩م، وتميز هذا الجيل من الحاسب الآلي بالسرعة وصغر الحجم وإرتفاع القدرة الحسابية مقارنة بالجيل السابق.



ظهر أول حاسب آلي عالمي مصنوعاً بتقنية الترانزستور لشركة IBM عام ١٩٦٠م وهو IBM 160 وفي عام ١٩٥٩م حدث إنقلاب آخر في تقنية الإلكترونيات وذلك باختراع الدوائر المتكاملة (IC'S) حيث تمكن العالم **كالبي** من شركة (Texas Instrument) من دمج أكثر من دائرة ترانزستور في رقاقه شبه موصل واحد .

وعليه فقد تميز الجيل الثالث من أجهزة الحاسب الآلي بدخول تقنية الدوائر المتكاملة إليها فدخلت الدوائر المتكاملة الصغرى(SSI) والدوائر المتكاملة المتوسطة (MSI) والتي تحوي ما يقارب من عشرات إلى عدة مئات من دوائر الترانزستور في رقاقه واحدة (CHIP) لايتجاوز حجمها حجم الترانزستور الواحد، وفي هذا الجيل أخذت الذاكرات الإلكترونية تحل محل الذاكرات الكهرومغناطيسية ، وتم تطوير أنظمة ذات أداء عال وأحجام صغيرة . مثل (IBM 360/191) ، (I 111 AC IV) بالإضافة إلى إنخفاض في إستهلاك الطاقة الكهربائية كما ظهرت في تلك الفترة أنظمة التشغيل مقتسمة الزمن وكذلك تم تطوير الذاكرات التخيلية .

أما الجيل الرابع والذي بدأ ظهوره في أوائل السبعينيات الميلادية فقد استخدم في تقنيته الدوائر الإلكترونية المتكاملة الكبيرة (LSI) و (VLSI) والتي تحتوي عشرات إلى مئات الألوف من دوائر الترانزستور و بحجم لايتعدى ٣ملم × ٥ملم × ٠,٣ ملم من قطع أشباه الموصلات ، ونتيجة لهذه التقنية المتقدمة فقد ظهرت أجهزة عالية السرعة مثل UNIVC100, IBM 370 وكذلك بدأ ظهور أنظمة متعددة المعالجات ذات قدرة فائقة (SUPER COMPUTER) مثل (CRAY. X-MP) كما طورت أجهزة حاسبات صغيرة ـ أو ما تسمى بالشخصية ـ وبقدرات هائلة. ومع ولادة ذلك الجيل إتسعت تطبيقات الحاسب الآلي في مجالات لا حصر لها بحيث دخل في تقنية السيارات والطائرات والهواتف والساعات، وانتشرت كذلك تقنية المعلومات فأصبحت البنوك والمتاجر والمشاريع الهندسية والمستشفيات والفنادق وغيرها تدار وتحكم بوساطة برامج وشبكات الحاسب الآلي ، بل أصبح الحاسب الآلي جزءاً مهماً في إنجاز القرارات العسكرية، مثل تحريك الأساطيل وإطلاق الصواريخ أو القاذفات وما شاكلها من الأسلحة المدمرة .

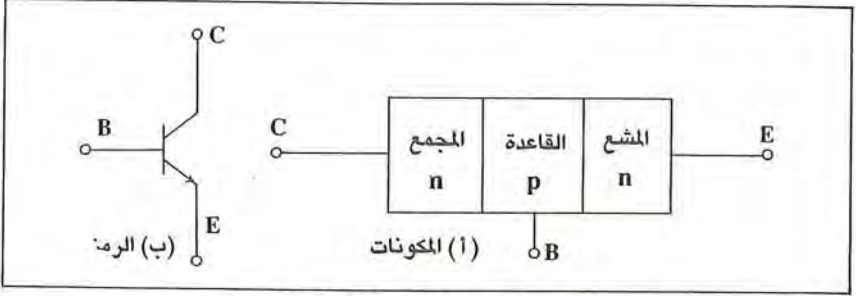
مكونات الدوائر الإلكترونية

يدخل في صناعة الدوائر الإلكترونية في مجال الحاسب الآلي في العصر الحالي نوعان من الترانزستور هي ثنائي القطب (bipolar) وعرف في عام ١٩٤٨م، وأحادي القطب من صنف (mosfet) وعرف عام ١٩٦٠م. ويتكون ثنائي القطب من ثلاثة عناصر رئيسة هى المشع والمجمع والقاعدة، شكل(١).

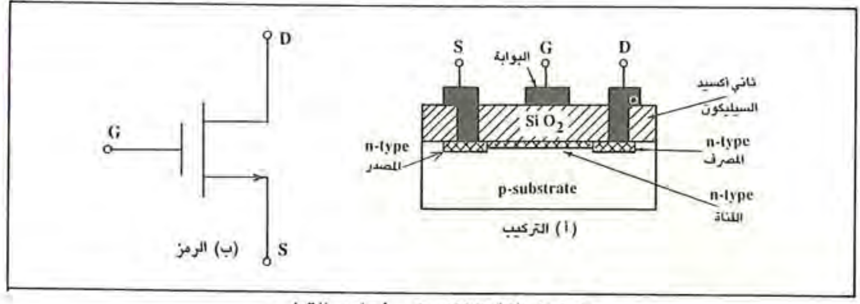
يتكون المشع والمجمع من مادة السيليكون مضاف إليها مادة خماسية التكافؤ وتسمى (n-type) في حالة (npn) أو ثلاثية التكافؤ وتسمى (p-type) في حالة (pnp)، أما القاعدة فتحوي مادة السيليكون مضاف إليها مادة ثلاثية التكافؤ (P) أو خماسية التكافؤ (n) حسب الترتيب أعلاه. ويحوي المشع تركيزا من المادة المضافة أعلى مما يحويه المجمع.

يتكون الترانزستور أحادي القطب (mosfet) من ثلاثة أطراف رئيسة هي المصدر والمصرف والبوابة، وينقسم إلى نوعين هما n-mosfet و p-mosfet وتختصر تسميتهما عادة n-mos و p-mos. يتركب الترانزستور n-mos من قاعدة من السيليكون مضافاً إليها مادة ثلاثية التكافؤ (p-substrate)، أما المصدر والمصرف فيتصلان إلى منطقتي سيليكون عبر مادة من الألمنيوم مضاف إليها مادة خماسية التكافؤ (n-type) في أعلى القاعدة، ويفصل بين منطقتي المصدر والمصرف قناة من نفس مادتهما (n-channel) يعلوها مادة عازلة من ثاني أكسيد السيليكون (SiO_2) ثم يعلو ذلك بوابة تتكون من مادة معدنية، ويوضح الشكل (٢) تركيب هذا النوع من الترانزستور وفي حالة p-mos فإن تكوينها يطابق تكوين n-mos بعد إستبدال نوعية مادة شبه الموصل ـ أي النوع المعاكس ـ من نوع(n) إلى النوع (p) والعكس.

يتميز النوع n-mos من الترانزستور بإمكان بنائه بأعداد كبيرة في أحجام صغيرة من القطع الإلكترونية ولذلك فإنه يدخل في صناعة الدوائر الإلكترونية ذات الكثافة العالية جدا مثل ذاكرات الحاسب الآلي والمعالجة الدقيقة المنتشرة في عصرنا هذا، ومن عيوبه بطء إستجابته مقارنة بدوائر ثنائي القطب، وذلك بسبب نوع المادة العازلة في الترانزستور أحادي القطب.



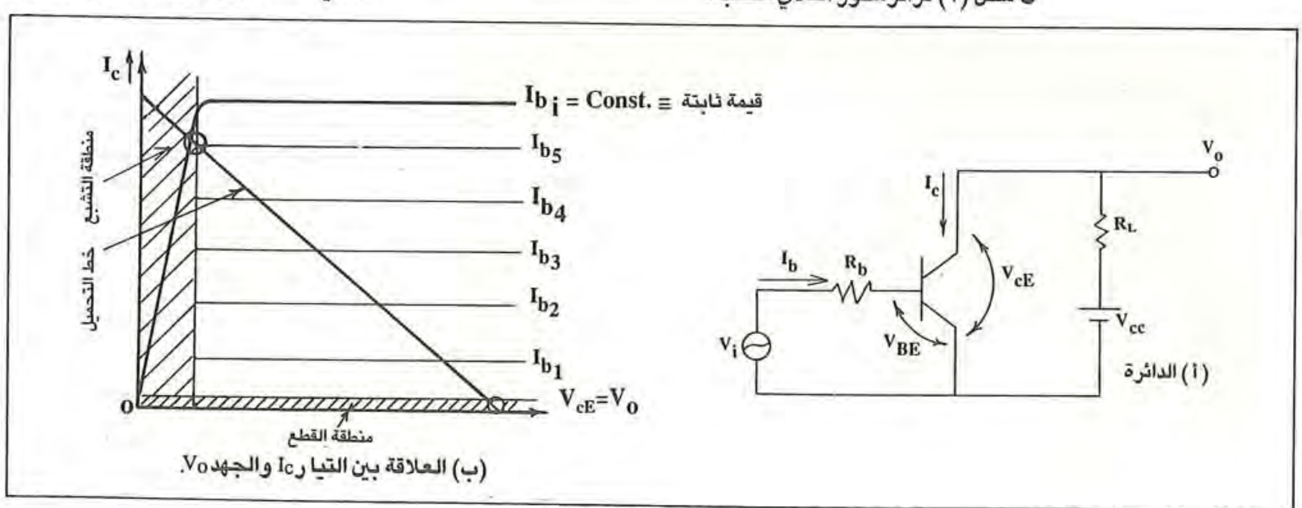
شكل (١) الترانزستور ثنائي القطب.



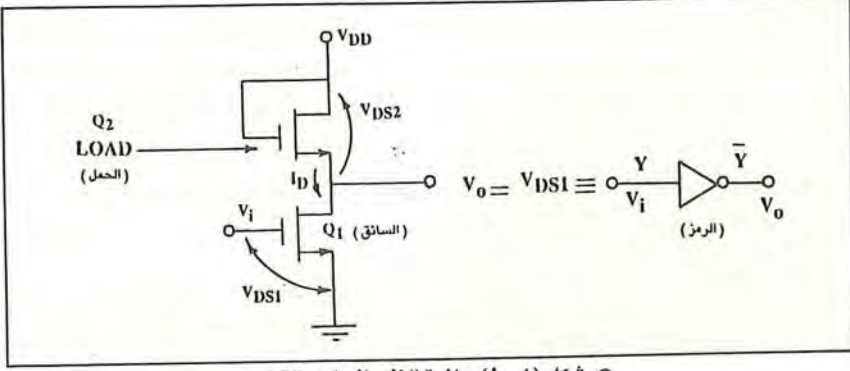
شكل (٢) ترانزستور أحادي القطب.

الدوائر الإلكترونية وأنواعها

تعرف الدوائر الالكترونية بأنها دوائر كهربائية دخل عليها عنصر إلكتروني مثل الترانزستور أو الصمام الإلكتروني، ومن أبسط دوائر الترانزستور دائرة المفتاح الكهربائي، شكل (٣). يوضح شكل (٣ ب)



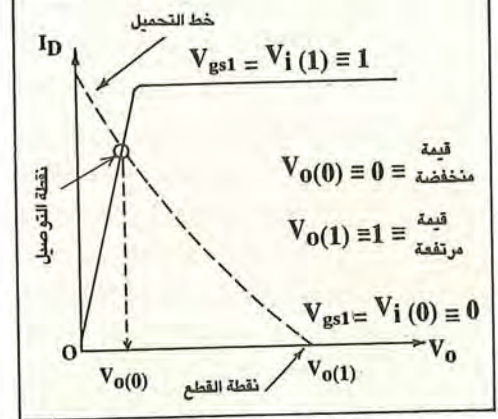
شكل (٣) دائرة المفتاح.



● شكل (٤ ـ أ) دائرة النفي لأحادي القطب.

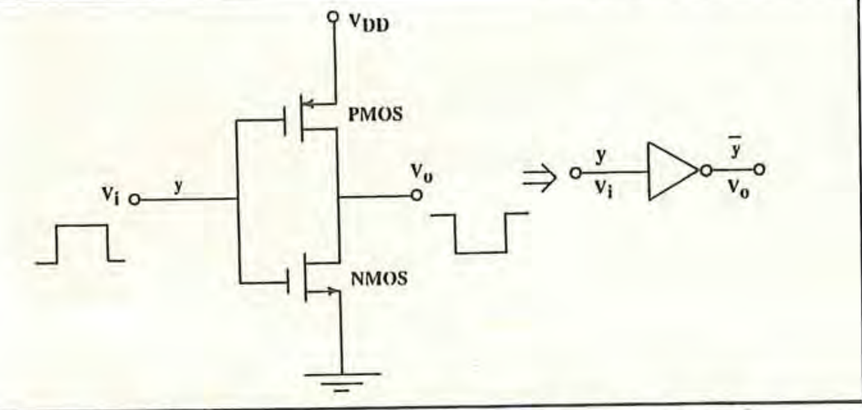
وهذه هي خاصية النفي (NOT) كذلك ففي حالة دخول منخفض يساوى صفرا عشريا ويقابل صفرا ثنائيا، فإن الجهد V_{BE} سوف يساوي كذلك صفـرا عشريـا ممـا يعني أن الترانزستور سوف يشتغل في منطقة القطع على خط التحميل، وعليه فإن الجهد سـوف يكون مرتفعـا ــ كما في الشكل (٣ ب) ــ أو مايقابل الرقم الثنائي، وهذا يـؤكـد على أن الـدائرة في الشكل (٣ أ) تعمـل عمـل دائرة النفي.

في حـالـة دوائر الترانـزستـور (n-mos) فبالإمكـان إستبـدال الترانـزستـور ثنـائي القطب في شكل (٣ أ) بترانـزستـور أحـادي

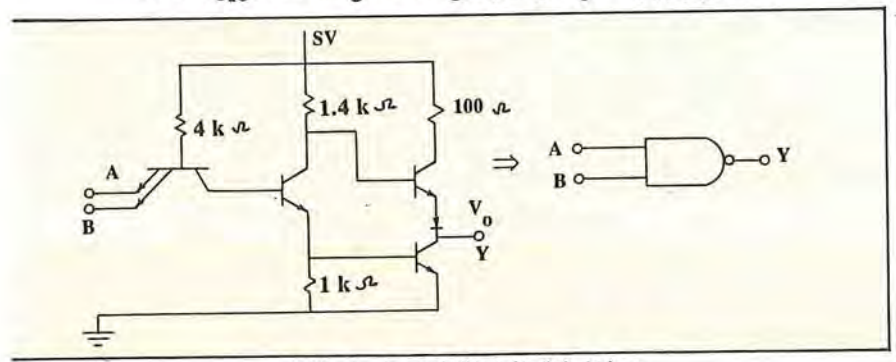


● شكل (٤ ب) العلاقة بين التيار I_D والجهد V_o.

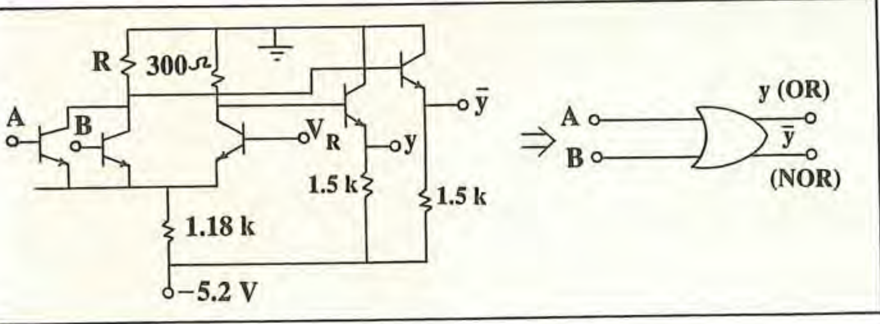
الرقمية ففي حال إعتبار الرقم الثنـائي (١) يقابل الإشارة المرتفعة الداخلة للـدائرة فإن الجهد المنخفض الخارج يقابل صفرا ثنائيـا



● شكل (٥) بوابة النفي مكونة من دمج NMOS مع PMOS لتكوين CMOS.



● شكل (٦) دائرة NAND بواسطه TTL.



● شكل (٧) دائرة بوابة ECL وتحقق NOR, OR في نفس الوقت.

العلاقة بين التيـار I_c والجهد V_o في دائرة المفتاح ويعني التيـار I_c بـالتيـار المار في المجمع في دائرة الترانزستور، أما الجهد V_o فيعني الجهد الخارج من الدائرة كإستجابة للجهـد الـداخل V_i. وفي حـالـة المفتـاح الكهربائي يعمل الترانـزستـور بين منطقتي التشبع ومنطقة القطع على خط التحميل، من العادة أن لايمرر الترانزستور I_c إلا إذا كانت قيمة الجهد V_{BE} تساوي ٠,٨ فولت.

تمثــل بـوابـــة الـنفــي (NOT gate) شكل (٣ أ). إحدى البوابات الأساس في الدوائر المنطقيـة التي تدخل في تكـوين الأنظمـة الـرقميـة في تقنية الحاسبـات الآليـة. فإذا كـان الجهـد الداخل (V_i) ذا قيمة مـرتفعـة تسـاوي ٠,٨ فـولت ـ وهـو الجهـد المطلــوب لإدخــال الترانـزستـور منطقـة التشبـع ـ فإن الجهـد الخـارج (V_o) يساوي تلك القيمـة في منطقـة التشبع على خط التحميل، وهي كما نلاحـظ قيمة منخفضة، أي أنه في حالة دخول إشارة مـرتفعـة فإنـه يتم الحصـول على إشـارة منخفضة خارجة. وحسب إصطلاح الأنظمة

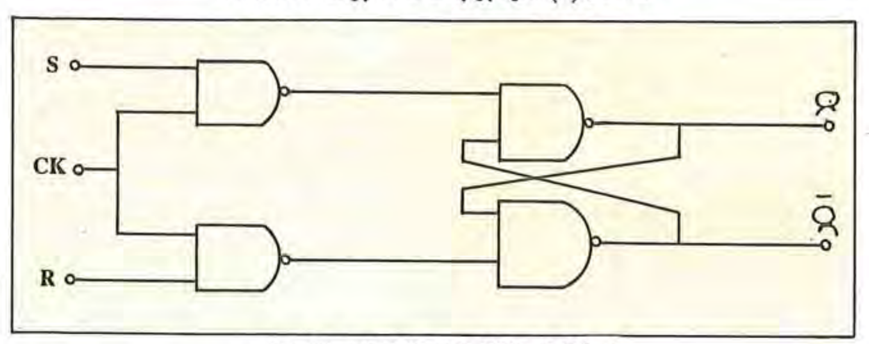
القطب (n-mos) والحصول على بوابة النفي، إلا أن هذا الشكل ليس المفضل في الدوائر المعاصرة وذلك لوجود مقومات غير فعالة (Passive) تحتل حيزا كبيرا مقارنة بحجم الترانزستور (n-mos)، وعليه فإن الدائرة في الشكل (٤) هي الدائرة الشائعة في دوائر النفي حيث تستخدم مقاومة الترانزستور من نوع (n-mos) في الحمل.

يوضح الشكل (٤ب) أنه إذا كانت V_i تساوي الرقم الثنائي i فإن V_o (الناتجة عن التقاء V_i (1) مع خط التحميل في الشكل تعد ذات قيمة منخفضة أو صفراً ثنائيا،وفي الحالة الأخرى عندما تساوي V_i (o) صفرا ثنائيا فإن V_oتعد ذات قيمة مرتفعة أو مايساوي الرقم الثنائي(1).

يمكن تصنيع بوابة النفي من دائرة إلكترونية يتم تشكيلها من ربط الترانزستور n-mos مع الترانزستور p-mos وتعرف الدائرة الناتجة عن ذلك بدائرة Complementry Mosfet وتختصر (c-mos)، شكل (٥) . ويمتاز هذا النوع من الدوائر بضآلة صرفه للطاقة إلا أن كثافة دمج أعداداً كبيرة في دوائر متكاملة أقل من دوائر (n-mos).

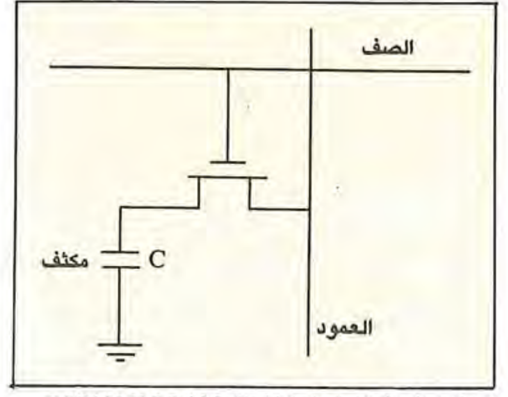
أما الدوائر الإلكترونية الأخرى والتي تحقق عمليات (NOR, NAND) بالنسبة لدوائر ثنائي القطب (bipolor) فمن أبرزها الدوائر المتكاملة (TTL) والتي عرفت عام ١٩٦١م لتحقيق عمليات (NAND)، شكل (٦)، وكذلك دائرة (ECL)، شكل (٧). والتي عرفت في عام ١٩٦٢م وتحقق عمليتي (NOR, OR). وتتميز هذه الدائرة بكونها أسرع دائرة لتحقيق العمليات المنوطة بها، ومع قدم هاتين الدائرتين إلا أنهما لا يزالان يستخدمان في دوائر الحاسب الآلي مثل النطاط (FLIP-FLOP)، شكل (١٠) وبعض الذاكرات ودوائر التشفير(Decoding) ودوائر المجمع الثنائي (Binary Adress) ووحدة المنطق الرياضية (Arithmetic Logic unit) ودوائر إختيار البيانات (Multiplexers) وغيرها. وتصنع هذه الدوائر على هيئة دوائر متكاملة كبيرة (Lsi) ومتوسطة (Msi) أو صغيرة الحجم (Ssi) . حسب نوعية الدوائر. ويمكن تحقيق التطبيقات المذكورة أعلاه وغيرها من تطبيقات أجهزة الحاسب الآلي من دوائر أحادية القطب بنوعيه n-mos و c-mos.

● شكل (٩) دائرة بوابة NAND بواسطة CMOS.

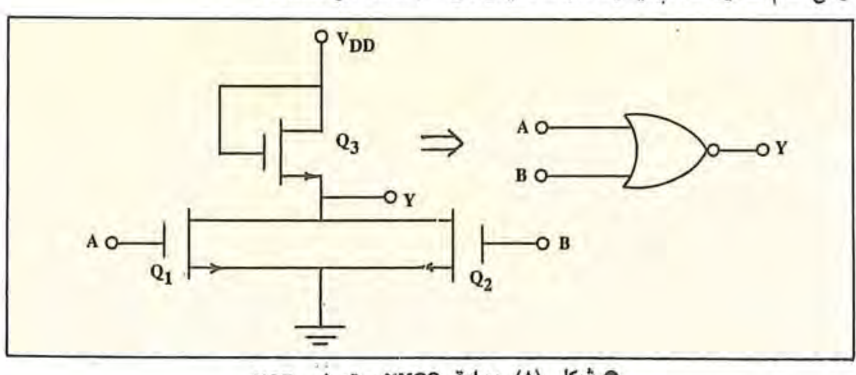


● شكل (١٠) النطاط SR FLIP FLOP.

يوضح الشكل (٨). دائرة بوابة (NOR) مكونة بوساطة ترانزستورات عادية القطب (n-mos) وأما الشكل (٩)، فيوضح دائرة بوابة (Nand)حققت بوساطة تحميل ترانزستورات (p-mos) على ترانزستورات (n-mos). ولعلنا نستعرض بشكل مبسط عمل أحد تلك الدوائر، وهي الدائرة الموضحة بشكل (٨). وعلى إفتراض أن الإشارتين المسلطتين على الطرفين A,B في الشكل(٨) منخفضتا الجهد ـ أي صفراً عشرياً أو ما يقابل صفراً ثنائياً (Binary) ـ فإن



● شكل (١١) خلية رام النشطة DYNAMIC RAM تتكون من NMOS.



● شكل (٨) بوابة NMOS وتعطي NOR.

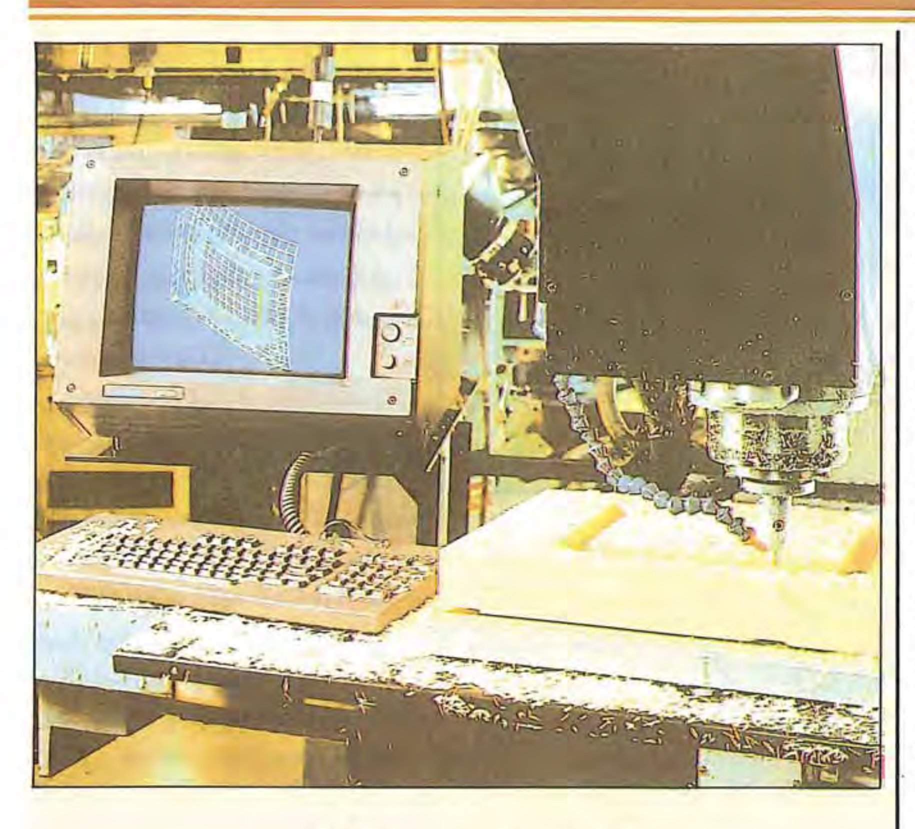
الترانزستورين Q_1 Q_2 سيعملان في منطقة $V_i = 0$ كما في الشكل (٤ب) على خط التحميل حيث التيار I_O يساوي صفرا، وعليه فإن الجهد الساقط على Q_3 يساوي صفرا ($V_{DS3}=0$)، وهذا يعني أن $V_i = V_{DD}$ أو ما يعادل الرقم الثنائي (١). وفي حالة أن جهد أحد طرفي الداخل A أو B $V_i = V_{DD}$ أو مايقابل الرقم الثنائي (١)، فإن الترانزستور المربوط على ذلك الجهد سيعمل في منطقة التوصيل (ON) حيث $V_{DS}=O$ و $V_O=OV$ أو مايقابل صفراً ثنائياً (Binary)، ينطبق الأمر على الحالة عندما يكون طرفا المدخل يعملان تحت جهد مرتفع. وفي هذه الحالة يلاحظ أن عدد المداخل إثنان على سبيل المثال ولكن العدد قد يزيد عن ذلك.

كما ذكر سابقا فإن الدوائر المنطقية هي أساس الأنظمة الرقمية حيث أنه بربط مجموعة من بوابات (NOR أو NAND) في دائرة متكاملة يمكن تحقيق عمل النطاط كما في الشكل (١٠). وأنه بتوصيل مجموعة من دوائر النطاط مع بعض البوابات يمكن تحقيق عمل المسجلات والعدادات (Counters, Registers).

تدخل دوائر النطاط في تكوين خلايا ذاكرات الحاسب من نوع رام الساكنة (Static Ram) والتي بالإمكان الكتابة عليها أو القراءة منها. ومن الجدير ذكره هنا أن الذاكرة السريعة تتكون خلاياها من بوابة ECL السريعة الأداء إلا أن سعة الذاكرة في هذه الحالة سوف تكون محدودة مقارنة بالذاكرة التي تدخل في تكوين خلايا بوابات n-mos لكن هذه أبطأ من سابقتها. أما ذاكرات الرام النشطة (Dynamic Ram) فتتكون كل خلية من خلاياها من ترانزستور واحد أحادي القطب موصلا بمكثف ليتم شحنه للحصول على الرقم الثنائي (١) أو تفريغه للحصول على صفرا ثنائيا.

يتم نقل البيانات إلى المكثف C بشحنه عن طريق الترانزستور ويتم القراءة من الخلية عن طريق توصيل المكثف C بخط البيانات بوساطة البوابة، وتحمل الخلية الواحدة صفراً أو واحداً ثنائياً فقط وهذا النوع من الذاكرات أكثر أنواع الذاكرات إستعمالاً بالنسبة لذاكرات السعة العالية جدا والتي تصل الميجابايت.

لاتزال تقنية الدوائر الإلكترونية متجددة بشكل يصعب على الفرد متابعتها وسيشهد المستقبل القريب حقائق ومجالات كانت تعد من الخيال العلمي ولكن تحقيقها سيصبح أمرا ممكنا وصدق الله القائل: ﴿علم الإنسان ما لم يعلم﴾.



الحاسب الآلي في الصناعات التحويلية

د. علاء حسين محمد الأحمد الرابع

أدى التقدم الكبير في مجالي الإلكترونيات الدقيقة وتطوير الشرائح الإلكترونية السيليكونية إلى إنتاج حاسبات آلية قوية ورخيصة وصغيرة الحجم في نفس الوقت، وتعتمد الحاسبات الآلية الصغيرة الحديثة على معالجات (Microprocessors) ذات ٣٢ خانة ثنائية (BITS) وذاكرة رئيسة تزيد على مليوني مجموعة (BYTE) من الخانات الثنائية حيث تحتوي كل مجموعة على ثمانية خانات ثنائية.

وقد تزامن مع هذه التطورات تقدم كبير في مجال البرمجيات والذكاء الإصطناعي، كما كان للحاسب الآلي أثر بالغ في مساندة عمليات الأبحاث والتطوير والتصميم الهندسي بالإضافة إلى التوزيع والتسويق والإدارة، حيث أصبح بالإمكان الإستغناء عن العامل البشري في كثير من المراحل التصنيعية.

العملية التصنيعية

تعني العملية التصنيعية إستخدام الأيدي العاملة والطاقة والمواد الأولية والمعلومات لإنتاج سلع أو منتجات معينة، شكل (١). ويمكن تقسيم العمليات التصنيعية إلى نوعين رئيسين تبعا لنوعية أو طبيعة السلع المنتجة :

١ ـ الصناعات التحويلية

من أمثلة الصناعات التحويلية الصناعات الكيميائية والبترولية وتحلية المياه المالحة وغيرها، ويلاحظ هنا أن الصناعات التحويلية تزيد من قيمة المواد الأولية أو الوسيطة عن طريق تغيير خواصها الكيميائية أو الفيزيائية، وبالتالي فهي تتعلق بالتفاعلات الكيميائية أو استخلاص أوفصل أو خلط السوائل والمعادن وغيرها من المواد الأخرى.

٢ ـ الصناعات المتفردة

من أمثلة هذه الصناعات صناعات السيارات والأثاث وغيرها وتعني بإنتاج أجزاء معينة من مواد خام ثم يتم تجميع هذه الأجزاء لعمل منتوجات صممت لخدمة أغراض ومتطلبات معينة، ولا يفوتنا أن نذكر هنا أن كثيرا من الصناعات الحديثة هي خليط من الصناعات التحويلية والمتفردة.

التحكم الذاتي في الصناعة

بدأت الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر مع اختراع الآلة البخارية، وعلى أثر ذلك تم تصميم كثير من الآلات وأدوات الإنتاج الصناعي التي تدار بالطاقة البخارية خصوصا في مصانع الغزل والنسيج، حيث أصبحت هذه الآلات تقوم بكثير من المهام اليدوية الشاقة التي كانت تحتاج سابقا إلى أعداد كبيرة من العمال.

ولو ألقينا نظرة فاحصة إلى الماضي

عمال
طاقة
مواد
معلومات
العملية التصنيعية
منتجات

● شكل (١) العملية التصنيعية.

لوجدنا أنه كان لعملية استبدال الجهد البشري بالآلة ـ أي ما يعرف بالميكنة (Mechanization) ـ سلبياتها وإيجابياتها، ولكنها أخذت تعود تدريجيا إلى مكانهاالطبعي في المصانع، حيث أدرك العالم الفوائد الجمة الناتجة عنها، وتطورت عبر السنين آلات الإنتاج الصناعي وتنوعت مصادر الطاقة وبدأ العالم الصناعي يجني ثمار هذا التطور، فارتفع مستوى المعيشة وازدادت الشعوب الصناعية ازدهارا ورخاءا. وعلى الرغم من كل هذا التطور فإن آلات الإنتاج الصناعي كانت مصممة بحيث لاتزال تحتاج إلى الإنسان لتشغيلها وإدارتها والتحكم فيها، ولكن الفرق هنا أن الانسان لا يحتاج إلى الجهد العضلي الذي كان مطلوبًا منه في السابق، لذلك كان تصميم هذه الآلات آنذاك يأخذ في الحسبان الطاقات الإنسانية المحدودة، مما أدى إلى وضع قيود على التوسع في الإنتاج الصناعي.

وفي أواخر النصف الأول من القرن العشرين حدث تطور جذري مثير أدى إلى قفزة كبيرة في تقنية الميكنة، حيث اخترعت مباديء التحكم الآلي (Feedback Control) التي أدت إلى تقنية التحكم الذاتي (Automation)، ومع تصميم وتطبيق نظم التحكم الآلي أصبح ـ لأول مرة في التاريخ ـ بإمكان الآلة أن تتحكم في عملياتها المختلفة ذاتيا، ونتيجة لذلك لم تعد العمليات الصناعية محددة بقدرات الإنسان الجسمية.

ومما لا شك فيه أن أغلب التحسينات التقنية التي سبقت تطوير تقنية التحكم الآلي كانت عبارة عن زيادة كفاءة وتعقيد الآلات وأدوات الإنتاج. وبظهور التحكم الذاتي المبني على تقنية التحكم الآلي تحول الإنسان إلى عنصر صناعي جديد يختلف اختلافا جذريا عن سابقه ويعتمد في أساسه على تقنية الحاسب الآلي.

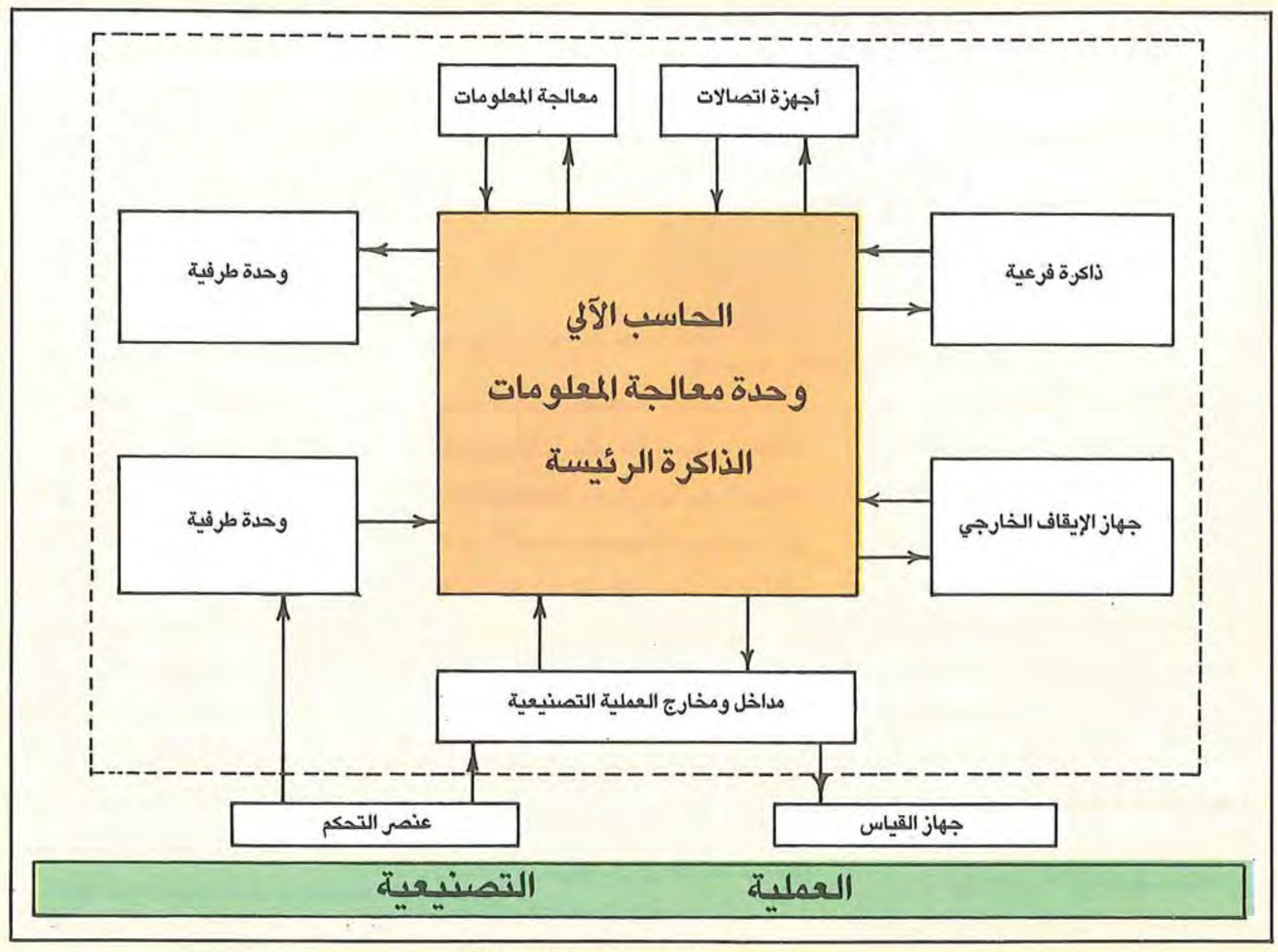
الحاسب والصناعات التحويلية

بدأ تطبيق تقنية التحكم باستعمال الحاسب الآلي في الصناعات التحويلية منذ ثلاثين عاما، حيث نوقشت ودرست فوائدها الإقتصادية والعملية والصناعية.

البداية الأولى

ترجع المحاولات الأولى لاستعمال الحاسب الآلي في الصناعات الكيميائية، شكل (٢)، إلى منتصف الخمسينات من هذا القرن، حيث حاول بعض الصناعيين الإستفادة من التقدم الكبير الذي حدث في مجال الإلكترونيات (مثل اختراع الترانزستور) بعد الحرب العالمية الثانية لتطوير الصناعات الكيميائية.

ومن أهم تلك المحاولات، تضامن جريء تم بين مجموعة من الشركات البتروكيميائية وشركات صغيرة لتصنيع الحاسب الآلي في عام ١٩٥٥م، نتج عنه أكثر من اثني عشر تطبيقا ناجحا للتحكم بمساندة الحاسب الآلي في مجالات تصنيع الإيثلين والأمونيا والمطاط والكحول الإصطناعي وغيرها، ولا يفوتنا أن نذكر أن الحاسبات الآلية



● شكل (٢) نظام تحكم بمساندة الحاسب الآلي.

المستعملة في هذه المشاريع كانت كبيرة الحجم وبطيئة ومكلفة نوعا ما مقارنة بما هو متوفر في يومنا هذا .

وقد تم استخدام الحاسب الآلي لإجراء الحسابات اللازمة للتحكم ، ولحفظ سجل العمليات الصناعية، وللإنذار في حالة أي خروج عن سير العمل الطبعي ، كما تم تطبيق خطط تحكم متقدمة نسبيا ، حيث تمت الإستعانة بعمل النماذج الرياضية والمحاكاة لدراسة العمليات الصناعية ووسائل تحسينها لزيادة الإنتاج وبالتالي الأرباح ، وقد نتج عن الخبرة التي اكتسبتها الشركات المشاركة خلال السنوات الأولى تطوير تلك الشركات تقنية الحاسب الآلي الخاصة بها .

تزامن مع المحاولات الناجحة المذكورة أعلاه محاولات غير ناجحة لإدخال تقنية الحاسب الآلي في العمليات التصنيعية التحويلية انتهت بالفشل الذريع ، وعلى سبيل المثال بدأت كثير من المشاريع في مجالات البترول والحديد والصلب والورق في استخدام الحاسب الآلي وغيرها في منتصف الستينات غير أن هذه المحاولات انتهت بالفشل حيث كان مردودها الإقتصادي قليلا أو معدوما. ويعزى فشل هذه المحاولات إلى أنها اتجهت إلى استعمال حاسب آلي مركزي كبير وضع في مركز المراقبة المركزية بعيدا عن موضع العمليات الصناعية وأجهزة القياس، وتطلّب ذلك تمديد أسلاك كهربائية طويلة ، إضافة إلى ذلك فإن نظام التحكم الذي يمثل الحاسب الآلي جزءا منه كان معقدا وبالتالي كثرت الأخطاء وارتفعت تكاليف التجهيز ، والتشغيل والصيانة .

وقد ساهمت هذه العوامل مجتمعة في الفشل الذريع لمشاريع التحكم بالحاسب الآلي ، وقد أدى هذا الفشل إلى تخلي كثير من الشركات الرئيسة العاملة في مجال الحاسب الآلي عن تطوير تقنية التحكم بمساندة الحاسب الآلي وتطبيقها في الصناعات التحويلية ، وركزت بالمقابل على صناعة حاسبات آلية لمعالجة المعلومات .

البداية الثانية

يمكن القول أن انتشار استعمال الحاسب الآلي الذي تشهده الصناعات الكيميائية الآن يعد بداية ثانية بعد المحاولات الأولى حيث كانت المصانع حتى السنوات القليلة الماضية تصمم دون أن يكون للحاسب الآلي أي دور في عملها ، وتنعكس الصورة في الوقت الحاضر في أن الغالبية العظمى من تصاميم المشاريع الصناعية تتطلب استعمال الحاسب الآلي. ولم يعد السؤال الآن حول ما إذا كان الحاسب الآلي ضروريا لنجاح الصناعة اقتصاديا ، بل حول كيفية امكان استغلاله بطريقة أفضل لأداء وظائف أكثر ، ومن أمثلة ذلك إستخدام

المصانع الحديثة للحاسب الآلي في التحكم في أعمدة التقطير أو افران التكسير، وفي إجراء الحسابات المعقدة لإيجاد الحلول النموذجية بغرض زيادة الكفاءة الإنتاجية.

ولا يفوتنا أن نذكر هنا أن أي مشروع يهدف إلى تطبيق التحكم بمساندة الحاسب الآلي لا بد أن يمر بالمراحل الآتية:

(أ) دراسة وتحليل النظام الصناعي المطلوب التحكم به.

(ب) تحديد جميع خيارات أنظمة التحكم الممكنة ووضع مواصفات دقيقة لكل خيار.

(ج) إعتماد استراتيجية التحكم اللامركزية ما أمكن ذلك.

أدى انخفاض أسعار الحاسبات الآلية وتطور تقنيتها وزيادة كفاءتها إلى المساعدة في حل كثير من المشاكل الصناعيةاليومية، وازداد دورها أهمية في مختلف المجالات الصناعية بدءا بأجهزة القياس التي تتضمن أجهزة الحاسب الآلي المصغر إلى أجهزة المراقبة التي تم اختصار حجمها إلى غيرها من الأجهزة وأصبح بالامكان تصميم أجهزة تحكم لا مركزية، حيث تقوم حاسبات آلية صغيرة بالتحكم في الوحدات التشغيلية المختلفة في المصنع رافعة بذلك كفاءة تلك الوحدات، ويتم ذلك تحت مراقبة جهاز حاسب آلي كبير نسبيا بامكانه اجراء العمليات الحسابية المعقدة لايجاد الظروف النموذجية للتشغيل على مستوى المصنع بأكمله رافعا بذلك من الربح والإنتاج وخافضا للطاقة المستهلكة في آن واحد.

تتضمن التطبيقات الناجحة لتقنية التحكم الذاتي في الصناعات في المملكة العربية السعودية مختلف الصناعات البتروكيميائية ومصافي البترول وصناعات الحديد والأسمنت والألبان والتحلية وغيرها.

إنتشر استخدام تقنية التحكم الآلي بمساندة الحاسب الآلي في كثير من الصناعات التحويلية، ومن الأمثلة التي طبقت فيها هذه التقنية بنجاح صناعات الورق والمطاط والألمنيوم والبتروكيميائيات ومصافي البترول. هذا وتطلب استعمال الحاسب الآلي في منتصف الستينيات الميلادية استثمار رؤوس أموال كبيرة، كان العائد في كثير منها منخفضا لعدة أسباب تتلخص فيما يلي:

- الآلات الحاسبة مكلفة نسبيا.
- عدم توفر الخبرة اللازمة.
- عدم توفرأجهزة القياس الملائمة.
- عدم تطور وكفاءة أجهزة مراقبة العمال.

وقد كان لانخفاض الأسعار وللتطورات التقنية الكبيرة التي حدثت في مجالي الحاسب الآلي وأجهزة القياس - والتي أعقبت تطوير الآلات الحاسبة المصغرة - الأثر الكبير في توسع انتشار الحاسب الآلي في الصناعة.

فوائد الحاسب في الصناعات التحويلية

يمكن تلخيص الفوائد العديدة لاستخدام الحاسب الآلي في الصناعة في الآتي:-

١ - التحكم الأفضل

لا شك أن المحافظة على تقارب الظروف العملية الصناعية مع الظروف النموذجية هي أحد أهم العوامل المساعدة على زيادة الكفاءة الصناعية. ويقوم المهندس المختص بتحديد تلك الظروف النموذجية بناءا على معرفته بالتفاعلات الكيميائية الصناعية وديناميكيتها بالإضافة إلى مواصفات الآلات والأدوات المستعملة في الإنتاج. ومن جانب آخر يقوم العامل بتطبيق تعليمات المهندس، ولكنه في الواقع لا يستطيع إبقاء التفاعل في ظروفه النموذجية يدويا حيث أن سرعة وتعقيد التفاعلات الكيميائية الحديثة لا تتيح لأي طريقة يدوية التحكم في ظروف مثالية محسوبة مسبقا. ولا شك أن الحاسب الآلي بإمكانه الإستجابة بسرعة تتلاءم مع سرعة وتعقيد التفاعل نفسه، حيث يمكنه إجراء الحسابات الطويلة والمعقدة في ثوان قليلة، ثم اتخاذ القرار الملائم بناءا على نتائج هذه الحسابات. ولا شك أنه بالإمكان برمجة الحاسب لكي يدرس جميع الإحتمالات الممكنة ومن ثم اختيار الأفضل منها. وهذه الخواص تعطيه القدرة الفائقة على معالجة أي خلل أو إضطراب في التفاعل. هذا وتؤدي المحافظة على ظروف التفاعل قريبة من ظروفه النموذجية إلى النتائج التالية:

(أ) إنتاجية أفضل، بالإمكان المحافظة على إنتاج المصنع قريب من القدرة القصوى من خلال التحكم السلس والمحافظة على الظروف النموذجية.

(ب) إستعمال أفضل للمواد الخام، يؤدي التحكم الأفضل في التفاعل إلى الحصول على قياسات أدق، وإلى القيام بالحسابات بطريقة أفضل، وتكون النتائج أقرب إلى الواقع. ويمكن بالتالي معرفة كميات المواد الخام المطلوبة والوقود اللازم بدقة أكبر.

٢ - الجودة والنوعية

تهدف العمليات التصنيعية إلى إنتاج منتجات معينة ذات خواص محددة تتماشى مع المقاييس والمعايير المحددة سلفا، وبالإمكان إجراء القياسات خلال العملية التصنيعية وبعدها، ولا شك أن خواص المنتجات قابلة للتغير نتيجة لأي اضطراب في التفاعل أو غيرها من العوامل، والواقع أن أي تغير في جودة الإنتاج قد يكون مكلفا حيث يمكن أن يكون التغير في الخواص كبيرا إلى درجة رفض الإنتاج نفسه أو إعادة تصنيعه.

وقد لوحظ أنه نتيجة لاستخدام الحاسب الآلي - وبالتالي التحكم الأفضل - يمكن تصحيح أي خلل أو إضطراب بسرعة مما يقلل التغيرات في النوعية. وعموما فإن سرعة الحاسب وقدرته على إستعمال طرق التحكم الحديثة هما السببان الأساسان في التحسن الملحوظ في تقليل التغيرات في النوعية.

٣ - تقليل الأيدي العاملة

يساهم استخدام الحاسب الآلي في التقليل من عدد الأيدى العاملة حيث أن كل عامل بإستطاعته أن يفحص ويراقب مجموعة أكبر من آلات الإنتاج باستعمال الحاسب الآلي عما هو ممكن بالطرق التقليدية.

لا شك أن المتغيرات الكبيرة المطلوب التحكم فيها في العملية التصنيعية الحديثة والتعقيد الكبير في استراتيجيات التحكم، أوجدا الحاجة إلى الحاسب الآلي وألغيا كثيرا

من الأعمال الروتينية وغير الروتينية التي يتوقع أن يقوم بها الإنسان ، وقد لوحظ أن هذا التغير أوجد الحاجة إلى عمال ذوي مهارة وقدرة عاليتين .

٤ ـ الصيانة

يقوم الحاسب الآلى فى مجال الصيانة بتوفير العديد من الخدمات يمكن تلخيصها فى الآتى :

(أ) التقليل من التوقف المفاجيء الناتج عن خلل أو عطب مفاجيء وغير متوقع للعمليات التصنيعية .

(ب) التقليل من استهلاك الكثير من الآلات والأدوات مثل صمامات التحكم .

(ج) إمكان اكتشاف الخلل بسرعة نتيجة لقدرة الحاسب الآلي على جمع الكثير من المعلومات وتحليلها ووضعها تحت تصرف الفني أو المهندس .

٥ ـ التوفير في شراء الآلات

يستطيع المهندسون استعمال الحاسب الآلي ـ في بعض الحالات ـ لإجراء الصيانة الوقائية خلال عمل آلات الإنتاج (on-line) . فمثلا في مصانع الإثيلين ـ التي قد تحتوي على ثمانية أفران تكسير ـ يترك في العادة أحد هذه الأفران كإحتياطي يُشغّل عند الحاجة إلى إغلاق أي من الأفران الأخرى لإجراء عمليات التنظيف والصيانة، كما يمكن الإستعانة بالحاسب الآلي في مثل هذه الظروف لتنظيم عملية الصيانة خلال العمل وبالتالي تنتفي الحاجة إلى الفرن الإضافي الباهظ السعر.

٦ ـ البداية السلسة للعمليات التصنيعية

باستعمال الحاسب الآلي يمكن محاكاة العمليات الصناعية وبالتالي تدريب العمال والمهندسين على تفاصيل التفاعلات الكيميائية ، وكذلك التدريب على طرق تصحيح وضبط الآلات في حالات خلل فى التفاعل وغيرها من الظروف الطارئة ، ولا شك أن تدريب المهندسين والفنيين قبل البدء في التشغيل يمكن أن يحل كثيرا من المشاكل فيما بعد ، كما أنه يقلل من فرص حدوث الأخطاء الناتجة عن عدم المعرفة التامة بالأجهزة أو بالتفاعلات الكيميائية، ويؤدي ذلك إلى بداية خالية من المشاكل نسبيا ، وعموما فإن التغلب على المشاكل منذ البداية قد يكون له الأثر الأكبر على المدى البعيد ، وقد دأبت الشركات الكبيرة في مجال البتروكيميائيات على اتخاذ هذه الخطوة قبل البدء في العمليات التصنيعية ، وذلك لإعطاء الفنيين والمهندسين الفرصة لدراسة وتحليل مراحل التصنيع المتتابعة والتدريب على الأجهزة المختلفة .

٧ ـ الأمن والسلامة

من الفوائد العديدة لنظام التحكم بمساندة الحاسب الآلي القدرة على اكتشاف أي خلل بسرعة حيث يمكن برمجة الحاسب الآلي لمراقبة العمليات التصنيعية وإجراء القياسات والحسابات المطلوبة فى كل فترة زمنية محددة (كل بضع ثوان) . ولا شك أن إجراء القياسات بصفة دورية ودقيقة يُمكّن الفنيين من تلافي الأخطاء وإصلاح الخلل حال حدوثه ، ولذلك أصبح الحاسب الآلي اليوم جزءا أساسا في خطط الأمن والسلامة في المصانع الكيميائية المختلفة .

التحكم الذاتي في صناعة الورق

من المعلوم أن المادة الأولية في صناعة الورق ـ وهي الخشب ـ تعالج بطرق ميكانيكية وكيميائية لتنتج خليطا من نسيج ليفي يسمى اللب ، ويصنّع اللب بدوره إلى منتجات ورقية عن طريق تحويله إلى رقائق متصلة ومنتظمة السمك يزال منها الماء عن طريق الرشح والامتصاص والضغط الميكانيكي ومن ثم عن طريق الحرارة.

تعد صناعة الورق من أمثلة الصناعات التحويلية التي تتجه نحو تطبيق عمليات التحكم الذاتي ، وقد تم اجراء دراسة اقتصادية على مجموعة من مصانع الورق في الولايات المتحدة الأمريكية تم فيها تطبيق التحكم بمساندة الحاسب الآلي .

ومن المراحل التي تم التحكم فيها ذاتيا باستخدام الحاسب الآلي ما يلي :ـ

١ـ إنتزاع اللب من الخشب .

٢ـ تنظيف اللب للتخلص من المواد الكيميائية المستهلكة.

٣ـ التبييض وذلك بإزالة اللون البني للخشب .

٤ـ إعداد النسيج لصناعة الورق وذلك بإضافة مواد كيميائية معينة واستعمال طرق ميكانيكية مختلفة لإعداد النسيج للتصنيع .

٥ـ صناعة الورق وتغليف المنتج النهائي.

وقد أوضحت الدراسة أن النتائج الاقتصادية تختلف من آلة لأخرى وذلك لاختلاف التركيب والنظام .

ويوضح الجدول أدناه متوسط الأداء من ناحية اقتصادية باستخدام الحاسب الآلي .

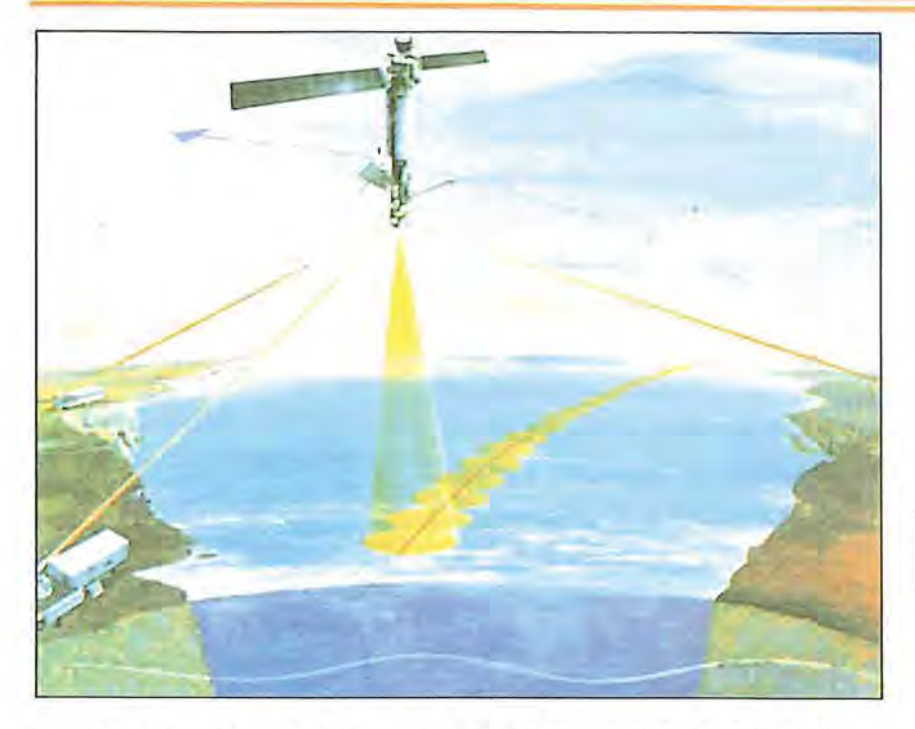
إضافة إلى ذلك فإن إستخدام الحاسب الآلي قد ساعد في تقليل الإختلاف في مواصفات وزن الورق ومحتواه من الرطوبة بنسبة ٨٠٪ و ٥٠٪ على التوالي . كذلك أشارت الدراسة إلى أن نظم التحكم على آلات الورق بوساطة الحاسب الآلي قد يبلغ ٤٩٪ .

البند	معدل التغيير	الوحدة
١ ـ زيادة الإنتاج	٧ر٥٪	النسبة من الإنتاج الكلي
٢ ـ زيادة كفاءة الآلات	١ر٤٪	النسبة من الوقت المتوفر
٣ ـ نسبة النقص في اللفات التي يعاد تصنيعها بسبب العيوب	٣٣٪	النسبة من العدد الكلي للفات
٤ ـ نسبة النقص في انقطاع النسيج	٢٧٪	النسبة من العدد الكلي لانقطاع النسيج
٥ ـ تقليل المواد الخام	٢,١٪	النسبة من النسيج المستخدم
٦ ـ نقص الطاقة	٢٠٪	النسبة من الطاقة المستخدمة

● النتائج الإقتصادية باستعمال الحاسب الآلي في صناعة الورق .

الملاحة والمساحة باستخدام التوابع

د. إبراهيم عبد الرحمن القاضي



قال الله تعالى: ﴿وعلامات وبالنجم هم يهتدون﴾. إعتمد الإنسان منذ فجر التاريخ على النجوم المضيئة والشمس والقمر في معرفة موقعه وتحديد اتجاهه سواء في ظلمات البحر أو متاهات الصحراء. وكان الإنسان يستفيد من الضوء المنبعث من تلك الأجرام السماوية ومن معرفته بمواقعها ليعرف مكانه وإتجاهه بل وليحدد الزمن كذلك. وعلى سبيل المثال فإن النجم القطبي ثابت دائما في إتجاه الشمال، وأن موقع الشمس في السماء يحدد الساعة من النهار، كما أن موقع القمر يساعد في تحديد ساعات الليل، كذلك يحدد الهلال بداية الشهر القمري. وعلى مر الحقب التاريخية المتعاقبة للحضارة استفاد الإنسان من تجربته هذه مع الأجرام الطبيعية، فبنى على سطح الأرض المنارات البحرية حول الموانىء لتسترشد بها السفن فتصل إلى مقاصدها بسلام، كما استخدم النار يشعلها في أماكن ثابتة والأعلام يركزها في مواقع عالية للاهتداء بها.

وفي كل هذه الاستخدامات كان الإنسان يستفيد من حاسة البصر التي منحها الله سبحانه وتعالى إياه ليرى الضوء المنبعث من تلك العلامات. ولكن الضوء كما هو معروف عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات تردد معين تسير بسرعة ثابتة عالية هي سرعة الضوء (٣٠٠٫٠٠٠ كم / ثانية). والانسان مزود بجهاز استقبال طبعي يستطيع أن يستقبل ترددات الضوء ويرسلها إلى المخ الذي يقوم بتفسيرها وفهمها والإستفادة منها. وطالما أن الضوء موجات كهرومغناطيسية، فلم لاتستخدم موجات كهرومغناطيسية أخرى بالإضافة إلى الضوء ؟ والجواب على هذا السؤال: لاشيء يمنع من ذلك، بل إن تقنية الإلكترونيات المتوفرة حاليا تتيح استخدام الموجات اللاسلكية (الراديو) ـ وهي موجات كهرومغناطيسية ذات ترددات أقل بكثير من ترددات الضوء المرئي ـ بطرق أكثر كفاءة ودقة وسهولة. ولهذا فقد شهد العصر الحديث الذي نعيشه استخداما متزايدا للموجات اللاسلكية في أغراض الملاحة والمساحة. والملاحة هي تحديد مواقع الأجسام والمركبات المتحركة وسرعتها واتجاهها سواء في البر أوالبحر أوالفضاء، أما المساحة فهي علم قياس المواقع الثابتة على سطح الارض بهدف زيادة المعرفة بشكل الأرض والمعالم التي على سطحها. ويوجد حاليا عدد كبير من الأنظمة الملاحية والمساحية الإلكترونية الأرضية مثل الرادارات والأنظمة الملاحية لتوجيه السفن والطائرات وأجهزة قياسات المسافات الإلكترونية وغيرها.

نظام تحديد المواقع العالمي

سنركز في هذه المقالة على نظام فضائي حديث للملاحة والمساحة يطلق عليه اسم نظام «تحديد المواقع العالمي». وسنتعرض إلى وصف عام للنظام ثم شرح طريقة استخدامه في تحديد المواقع والسرعة والاتجاه وكذلك الزمن، وبعد ذلك نذكر بعض التطبيقات الممكنة وبالذات في مجال المساحة الجيوديسية ثم نأتي إلى ذكر بعض الأنظمة المشابهة لنظام تحديد المواقع العالمي..

نظام تحديد المواقع العالمي هو نظام توابع (أقمار اصطناعية) يتيح تحديد الموقع والسرعة والاتجاه في كافة أنحاء العالم براً وبحراً وجواً وباستمرار (طوال ٢٤

ساعة في اليوم) وتحت كل أنواع الطقس والظروف المناخية. وتعتمد فكرة هذا النظام على محاكاة كاملة لتطبيقات النجوم والأجرام السماوية في تحديد المواقع والزمن على سطح الارض ولكن مع وجود بعض الإختلافات. فهو نظام إصطناعي من تصميم وبناء الإنسان وهو يستخدم ترددات الراديو التي لايستطيع الإنسان بحواسه أن يدركها أو يستفيد منها دون الاستعانة بأجهزة استقبال إلكترونية مناسبة. وبخلاف الأجرام السماوية التي خلقها الله سبحانه وتعالى لأهداف كثيرة حسب حكمته تعالى، فإن نظام تحديد المواقع العالمي يخدم فقط أغراض الملاحة والمساحة ولكنه يتيح إمكانات أكبر في هذ المجال وبدقة كبيرة وسرعة عالية.

تعتمد فكرة هذا النظام الفضائي للملاحة والمساحة بشكل مبسط على قياس الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية كي تقطع المسافة بين توابع تبث هذه الموجات من الفضاء وبين جهاز الاستقبال الذي يستقبل هذه الموجات على سطح الارض. وبضرب هذا الزمن في سرعة الضوء يتم تحديد المسافة بين هذه التوابع وبين جهاز الإستقبال على سطح الارض، كما بدأ تطوير هذا النظام منذ عام ١٩٧٣م في الولايات المتحدة الأمريكية وهو أساسا نظام عسكري لتأمين القدرة الملاحية للقوات الأمريكية بما فيها الأساطيل البحرية والطائرات والصواريخ، ولكن له كذلك تطبيقات مدنية كثيرة تشمل الملاحة البحرية التجارية والطائرات المدنية ووسائط النقل والمساحة الأرضية والبحرية ورحلات الفضاء.

مكونات نظام تحديد المواقع

يتكون نظام تحديد المواقع العالمي من ثلاثة أقسام رئيسة هى: قطاع الفضاء، شبكة التحكم الأرضية، قطاع أجهزة المستخدمين فى البر والبحر والجو، شكل (١).

ويتكون القطاع الفضائي، شكل (٢)، من ١٨ تابعا تدور حول الأرض في مدار قطبي (يمر فوق القطبين) يميل على خط الاستواء بزاوية قدرها ٥٥ درجة وعلى ارتفاع ٢٠٫٠٠٠ كم عن سطح الارض. وهذه التوابع موزعة بانتظام على ستة مدارات بواقع ثلاثة توابع في كل مدار. ويدور كل تابع حول الأرض حوالي دورتين كاملتين في اليوم الواحد (تستغرق كل دورة ١١ ساعة و ٥٨ دقيقة).

وهناك بالإضافة إلى ذلك ثلاثة توابع إحتياطية إضافية موجودة في المدار، وطبقا للبرنامج الزمني المخطط فقد كان من المفروض أن يتم اطلاق جميع التوابع قبل نهاية عام ١٩٨٨م، ولكن حدثت سلسلة من التأخيرات بسبب تعثر برنامج الفضاء الأمريكي ولم يبدأ اطلاق توابع التشغيل النهائي إلا عام ١٩٨٩، ويتوقع أن يكتمل العدد عام ١٩٩٢م، إلا أن هناك مجموعة من توابع الاختبار التي أُطلقت في السابق ومازال بعضها يعمل بنجاح حتى الآن. وتستقبل حالياً في أراضي المملكة من ٤ توابع لمدة حوالي ٦ ساعات يوميا، وقد بدأ ذلك في شهر رمضان ١٤١٠هـ. وسيزداد عدد هذه التوابع ويطول زمن المشاهدة الممكن مع إكتمال إطلاق التوابع الثمانية عشر بعد عامين.

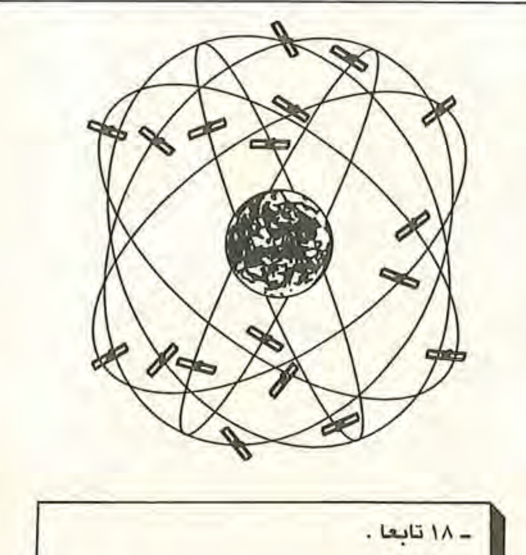
أما شبكة التحكم الأرضي فمهمتها تعقب التوابع في مداراتها في الفضاء ومراقبتها وإجراء الحسابات لتحديث المعلومات الملاحية التي تبثها وكل العمليات اللازمة للتحكم بالتوابع بصفة مستمرة. وتتكون هذه الشبكة من خمس محطات للرصد منتشرة في مواقع متباعدة حول العالم ومن محطة تحكم رئيسة وثلاث محطات لارسال اشارات التحكم والمعلومات الملاحية إلى التوابع في مداراتها. وتقوم محطات الرصد التي تم تحديد مواقعها مساحيا بدقة عالية جدا باستخدام أجهزة استقبال بالغة الدقة لتجميع البيانات عن التوابع في مداراتها ثم



● شكل (١) مكونات نظام تحديد المواقع العالمي.

تقوم بإرسال هذه المعلومات إلى محطة التحكم الرئيسية التي تقوم بمعالجة المعلومات الواردة إليها من كل محطات الرصد باستعمال حاسب متقدم جدا لتحديد مواقع وسرعات التوابع بدقة عالية ولحساب فوارق الزمن في ضبط الساعات الموجودة على ظهر كل تابع وتصحيح أية أخطاء. ثم تقوم المحطة الرئيسة باستعمال هذه النتائج لتحديث المعلومات الملاحية لكل تابع وإجراء التصحيحات اللازمة ثم ترسلها إلى التابع المعني عن طريق إحدى محطات الإرسال الثلاث. وبهذه الطريقة يتم تزويد كل تابع بمعلومات ملاحية جديدة وبيانات توقيت صحيحة مرة واحدة في اليوم على الأقل لضمان دقة النظام ككل.

ويتضمن قطاع أجهزة المستخدمين للنظام أجهزة الاستقبال الخاصة بكل مستخدم حسب احتياجاته. وعادة ما تتكون هذه الأجهزة من هوائي لإلتقاط الإشارات اللاسلكية القادمة من التوابع وأجهزة إلكترونية لمعالجة هذه الإشارات وجهاز حاسب لإجراء الحسابات اللازمة والحصول على النتائج، وكذلك البرامج الخاصة به بالإضافة إلى شاشة للعرض ووحدة للتحكم. وتقوم أجهزة الاستقبال بحساب موقع الهوائي في ثلاثة إحداثيات (خط الطول وخط العرض والارتفاع) بالإضافة إلى السرعة والاتجاه بالنسبة لأجهزة الاستقبال الملاحية وكذلك يمكن حساب الزمن بدقة عالية نظرا لأن التوابع تحمل ساعات ذرية فائقة الدقة تقوم بارسال اشارات ضبط للزمن ضمن المعلومات الملاحية التي ترسلها محملة على الموجات اللاسلكية المبثوثة.



● شكل (٢) القطاع الفضائي لنظام تحديد المواقع العالمي .

تركيب الإشارات

يقوم كل تابع وبصفة مستمرة بإرسال اشارة ملاحية لاسلكية إلى الأرض تحتوي على المعلومات التي تحتاجها أجهزة الإستقبال لحساب النتائج المطلوبة، وترسل التوابع هذه الإشارات على موجتين ذات ترددين مختلفين:ـ

١ـ الموجة ل١ بتردد قدره ١٥٧٥,٤٢ مليون ذبذبة في الثانية (ميجا هرتز) وبطول موجة يبلغ ١٩ متراً تقريبا (طول الموجة بالمتر = سرعة الضوء بالمتر في الثانية ÷ التردد بوحدة الهيرتز).

٢ـ الموجه ل٢ بتردد قدره ١٢٢٧,٦٠ ميجا هرتز وبطول موجه يبلغ ٢٤ متراً تقريبا .

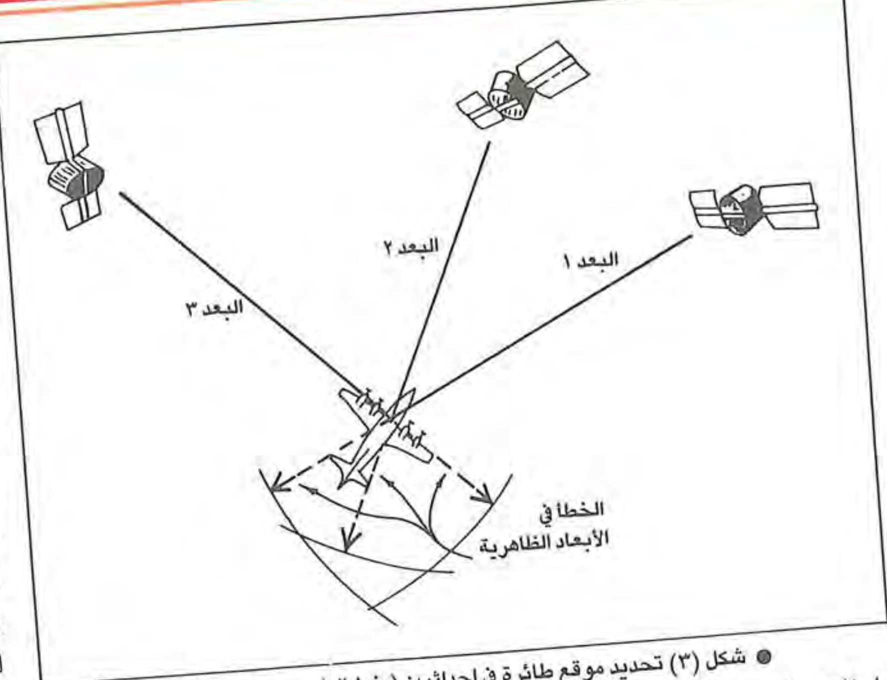
ويتم إرسال شفرة دقيقة خاصة على كلتا الموجتين ـ وهي عبارة عن سلسلة من الارقام الثنائية (الواحد والصفر) ـ بمعدل ١٠,٢٣ مليون رقم ثنائي (أوميجابايت) في الثانية الواحدة، وتعيد هذه الشفرة نفسها مرة كل ٢٦٧ يوما. وتتيح الشفرة إيجاد الموقع الملاحي للأجسام المتحركة بدقة تصل إلى ثلاثة أمتار، وهي شفرة سرية مخصصة للإستخدامات العسكرية من قبل القوات الأمريكية وحلفائها.

هناك أيضا شفرة أقل دقة تسمى الشفرة التقريبية أو القياسية وترسل على الموجة الأولى فقط بمعدل ١,٠٢٣ مليون رقما ثنائيا في الثانية (عشر تردد الشفرة الدقيقة). وتعيد هذه الشفرة التقريبية نفسها ألف مرة في الثانية الواحدة بدلا من مرة واحدة كل ٢٦٧ يوما كما هو الحال بالنسبة للشفرة الدقيقة. وهي شفرة معلنة يمكن استخدامها من قبل أي شخص يملك أجهزة الاستقبال المناسبة. وبطبيعة الحال فإن دقة هذه الشفرة أقل بكثير من سابقتها وتصل إلى حوالي ٣٠ مترا بالنسبة للإستخدامات الملاحية، وهناك خطط معلنة من قبل الحكومة الأمريكية لتقليل هذه الدقة بحيث تصل إلى ١٠٠ متر.

وبالإضافة إلى هاتين الشفرتين يقوم كل تابع بارسال رسالة ملاحية باستمرار بمعدل ٥٠ رقما ثنائيا في الثانية الواحدة. وتحتوي هذه الرسالة الملاحية على معلومات مهمة يحتاجها جهاز الإستقبال. وتشتمل هذه المعلومات على بيانات عن حالة التابع المرسل وامكانية الإعتماد على إشاراته، وبيانات لتصحيح ضبط الساعة وموقع التابع في الفضاء لحظة الإرسال، وبيانات لتصحيح تأخير إنتشار الموجات اللاسلكية عبر طبقات الجو المتأينة (الأيونوسفير)، وكذلك معلومات إضافية عن مواقع التوابع الأخرى ومدى صلاحيتها. وللحصول على هذه الرسالة الملاحية فلابد أن يتوفر لجهاز الإستقبال إحدى الشفرتين إما الدقيقة وإما التقريبية. ويتوقع أن تتيح الشفرة الدقيقة رسالة ملاحية ذات معلومات أكثر دقة. ويمكن لأجهزة الإستقبال التي تستطيع استقبال الموجتين معا تصحيح الخطأ الناتج عن تأخير الإنتشار عبر طبقة الإيونوسفير. وهذا هو السبب الرئيس في استخدام ترددين مختلفين رغم أن ترددا واحدا يكفي للحصول على دقة مقبولة.

كيفية تحديد الموقع

لتحديد موقع ما قرب سطح الأرض فإن هناك ثلاثة عناصر مجهولة هي الإحداثيات الثلاثة للموقع بالإضافة إلى عنصر الزمن .



● شكل (٣) تحديد موقع طائرة في إحداثيين (خط الطول وخط العرض).

ولهذا فلدينا أربعة مجاهيل ونحتاج كذلك إلى أربع معادلات لايجاد هذه العناصر الأربعـة. وللحصول على هذه المعادلات الأربع لابد من استقبال الإشارات من أربعة توابع في مواقع مختلفة في الفضاء.

ولتوضيح الطريقة سنأخذ مثالا بسيطا يتطلب تحديـد الموقع في إحـداثيتين فقط. لنفرض أن لـدينـا طـائرة تطير على ارتفـاع محدد وتحتـاج إلى تحديـد مـوقعهـا في خط الطـول والعـرض فقط، شكـل (٣). يتـم إستقبال إشارة من تابع معين وبتحديد زمن الإستقبـال ثم معـرفـة زمن الإرسـال من معلومات الرسالة الملاحية يتم حساب الزمن الذي إستغرقته الموجه اللاسلكية في الإنتقال من التـابع المرسل في الفضـاء إلى جهـاز الإستقبال في الطائرة، وبضرب هذا الزمن في سرعـة الضـوء يتم تحديـد البعـد أو المدى الظاهري بين التـابع والطـائرة. وبمعـرفـة موقع التابع في الفضاء من الرسالة الملاحيـة كذلك يحدد هذا المدى سطح كرة مـركـزهـا مـوقع التـابع ونصف قطـرهـا هــو المدى المحسوب. وباستقبال الإشارة من تابع آخر يتحدد سطح كرة أخرى ذات مركز جـديـد ونصف قطر جديد. وتتقاطع هاتان الكرتان في دائرة، وبتحديد المدى إلى تـابع ثـالث يتم تحويل الدائرة الى نقطة واحـدة (ريـاضيـا هناك نقطة أخرى تمثل حلا ثانيا للمعادلات الثلاث ولكن هذا الحل يستبعد لكـونـه غير مقبـول عمليـا) وبطبيعـة الحال نحتـاج إلى تابع رابع (معادلـة رابعـة) إذا كـان هنـاك اختلاف في ضبط ساعة جهاز الاستقبال مع سـاعـات التـوابع كما هـو الـواقع فعـلا. وبالنسبة لحساب سرعة المركبات واتجاهها فإن اجهزة الاستقبال الملاحية تقوم بقيـاس التغير الظاهري في تردد الموجات اللاسلكيـة المستقبلة أو في معدل بيانات الشفرة الدقيقة أو التقريبية نتيجة حركـة جهاز الاستقبال على المركبـات. وهـذا التغير هـو مـايسمى بظاهرة دوبلر، وهي ظاهرة يعرفهـا الـذين درسوا مبادىء الصوتيـات في الفيـزيـاء أو راقبـوا تغير أصـوات الطـائرات أو حتى السيارات وهي تقترب منهم أو تبتعد عنهم.

استخدام نظام تحديد المواقع

يمكن استخـدام نظـام تحديـد المواقع العالمي في الملاحة (تحديـد مـواقع المركبـات المتحركة وسرعتهـا واتجاههـا) والمسـاحـة (تحديد المواقع الثابتـة على سطح الارض) أو تحديد الزمن.

ففي الأغـراض الملاحيـة يتم استخـدام النظـام من قبل السفن والقطع البحـريـة بمختلف أنـواعهـا، ومن قبـل الط والمركبـات الفضـائيـة، وكـذلك المركبات على الارض. كما يستخدم ا القيادة الآلية للطائرات والسفن. وعل المثـال يمكن تـزويـد طـائرة في الـ بإحداثيات مطار آخر (مطار القاهرة ثم تقلع الطائرة وتقوم باستمـرار بتـ موقعها في الجو عن طـريق اشـارات تحديد المواقع العالمي، وبمقارنة هـذا مع احداثيات مطار القاهرة المقصـود الطائرة بتحديث اتجاهها دائما بحيث ت لتقليل الفرق بين احداثيات المطار المقـ وبين احـداثيـات مـوقعهـا في الجو. و وصولها إلى القاهرة يمكن استخدام نظا للهبـوط بحيث تقـوم الطـائرة بمنـاو لتقليل الفـرق بين نقطـة معينـة على مـ الهبوط وبين موقعها في سماء المطار. وبن الطريقة يمكن استخدام النظـام في تـوج الصواريخ والقذائف عبر مسافـات طـوي (عبر القـارات مثـلا) حيث يم تـزويـ الصاروخ بالموقع الدقيق للهـدف المقصـ تـدميره ثم يطلق الصـاروخ المزود بأنظمـ توجيه آلية تقوم دائما بتغير اتجاه الصارو وسرعته عن طريق السعي لتقليل الفـرق بين احداثيات موقع الصاروخ خلال رحلته وبين موقع الهدف المحدد مسبقا. وكما ذكر سابقـ فإن دقـة تحديـد الهدف يمكن أن تصل إلى أقل من ٣ متر (باستخدام الشفرة الدقيقة).

أمـا في الاستخـدامـات المسـاحيـة فإن المواقع ثابتة وبالتـالي فليس هنـاك حـاجـة لتحديد السرعة ولكن من ناحية أخـرى فإن المساحة تحتاج إلى دقة عالية جدا بالمقـارنـة مع الاستخدامات الملاحية. وقد بدأ استخدام نظام تحديـد المواقع العـالمي في التطبيقـات المساحية منذ بداية عقد الثمانينيـات الماضي وتزايد بـاستمـرار خـلال السنـوات الأربع الماضية مع زيادة عـدد التـوابع في الفضـاء والتقدم الكبير في الإلكترونيات الذي أدى إلى توفر أجهزة إستقبال عملية ذات دقة عاليـة وتكلفة معقـولـه. وبـالمقـارنـة مع أجهـزة المساحة التقليدية الأرضية مثل الثيودولايت

والأجهزة الإلكترونية لقياس المسافات، فإن المساحة باستخدام التوابع تتيح مميزات كثيرة منها سهولة الاستعمال وتغطية كامل الكرة الارضية في جميع الأوقات (ليلا ونهارا) وتحت مختلف أنواع الظروف الجوية، كمايمكن اختيار نقاط الضبط حسب الرغبة ودون الحاجة إلى أن تكون على مسافة رؤية متبادلة بل يمكن أن يصل البعد بين أي نقطتين إلى آلاف الكيلومترات. ونظرا للدقة العالية في تحديد المواقع التي تتطلبها الاستخدامات المساحية مقارنة بالتطبيقات الملاحية وعدم الحاجة للحصول على نتيجة تحديد الموقع في نفس وقت الاستقبال فإن هناك فروقا بين الاستخدامين تنحصر فيما يلي:-

١ - في الاستخدامات المساحية يتم قياس طول الموجة الحاملة نفسها وليس الفرق في الشفرة الدقيقة أكثر من ١٠٠ مرة (تردد الموجه الحاملة الأولى ١٥٧٥ر٤٢ ميجاهرتز والموجه الثانية ١٢٢٧ر٦ ميجاهرتز مقابل ١٠ر٢٣ ميجابت في الثانية للشفرة الدقيقة أي بنسبة ١٥٤ : ١، ١:١٢٠ على التوالي). كما أن تردد الشفرة الدقيقة يفوق تردد الشفرة التقريبية عشر مرات كما ذكر سابقا.

٢ - في الملاحة تحدد النقاط بمفردها، أما في المساحة فتستخدم طريقة التحديد النسبي أو التفاضلي حيث يتم إستقبال إشارات التوابع في موقعين مختلفين أو أكثر بإستخدام أكثر من جهاز إستقبال واحد، وقد تفصل بين هذه المواقع مسافات تتعدى ١٠٠ كم وقد تصل إلى آلاف الكيلومترات. ويتم استقبال الإشارات على فترة طويلة نسبيا قد تتراوح بين عدة دقائق وعدة ساعات. ثم يتم نقل نتائج القياسات في المواقع المختلفة إلى حاسب آلي يقوم باستخدام برامج جيوديسية متطورة لحساب مواقع النقاط المختلفة بالنسبة لبعضها البعض بدقة عالية جدا، وبمعرفة موقع إحدى النقاط (النقطة المرجعية) يتم تحديد مواقع النقاط الأخرى تحديدا دقيقا. وقد تم الحصول على درجات دقة تصل الى ١ في المليون بل تم في بعض برامج القياسات الوصول إلى ١ في العشرة ملايين بين نقطتين تفصل بينهما مسافة تصل إلى ٥٠٠٠ كم وهذه دقة عالية جدا لايمكن الحصول عليها باستخدام طرق مساحية أُخرى.

والتطبيق الثالث المهم لنظام تحديد المواقع العالمي هو الحصول على إشارات زمنيةقياسية عالية الدقة، وهذه هى المرة الأولى التي يتوفر فيها نظام زمن قياسي دقيق على المستوى العالمي. ولهذه الخدمة تطبيقات علمية وعملية كثيرة نذكر منها ضبط التزامن فى شبكات الإتصال الرقمية العالية السرعة حيث يمكن على سبيل المثال ضبط الزمن فى موقعين مختلفين (الرياض وجدة مثلا) بدقة تصل إلى ١ من المليون جزء من الثانية.

هذا ورغم أن نظام تحديد المواقع العالمي هو أصلا نظام ملاحي عسكري تابع لدولة أجنبية، إلا أن إشاراته موجودة فى كافة أرجاء الكرة الأرضية تبث باستمرار على أراضي جميع الدول. ولهذا فإن بالإمكان الإستفادة منه ومن إمكانياته التقنية الكبيرة فى توفير دقة عالية فى الأغراض الملاحية والمساحية. إنها تقنية متقدمة متاحة للجميع بصورة شبه مجانية، وما على من يريد الإستفادة منه الا توفير أجهزة الإستقبال المناسبة، ولا يستطيع مالكو النظام منع أى شخص من استخدامه، بل أنهم لايستطيعون حتى معرفة هؤلاء المستخدمين. ولهذا ينبغي الحرص على معرفة أسرار هذا النظام المتطور والسعى إلى الإستفادة من مثل هذه التقنية المتقدمة.

قامت المملكة بالإستفادة فى وقت مبكر من هذه التقنية، وخصوصا فى مجال المساحة والضبط الأرضي. وهناك حاليا مشروع بحث علمي مدعوم من قبل **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** حول «مرجع اسناد جيوديسي موحد للخرائط ونظم المعلومات» ويضم فريق الباحثين من كل من وزارة الشؤون البلدية والقروية وكلية الهندسة بجامعة الملك سعود وإدارة المساحة العسكرية. ويستهدف البحث دراسة وتقييم الشبكة الجيوديسية الحالية فى المملكة وإعداد الإقتراحات والتوصيات اللازمة لتقويتها وتكثيفها لتصبح مرجع اسناد جيوديسي دقيق. ويشتمل البحث فى جزء رئيس منه على دراسة التقنيات والنظم الجديدة فى مجال إنشاء الشبكات الجيوديسية وتقويتها وتجديدها. وقد تم الإعتماد بشكل قوي فى مشروع البحث على الإستفادة من نظم تحديد المواقع العالمي، وتم توفير أجهزة استقبال حديثة ومتطورة وإجراء برامج قياسات لفحص الشبكة الجيوديسية فى مختلف أنحاء المملكة باستخدام هذا النظام. وقد أثبت البحث حتى الآن المزايا الكبيرة والدقة العالية لنظام تحديد المواقع العالمي. وستتمثل نتائج هذا البحث عند اكتماله إن شاء الله فى العام القادم فى نقل التقنية الحديثة ونظم تحديد المواقع لهيئات الخرائط فى المملكة وتدريب بعض الكوادر المساحية على استخدام هذا النظام وإكسابهم الخبرة اللازمة لاستخدامه بصفة روتينية فى أعمال المسح فى المملكة بالإضافة إلى المساهمة الفعالة للبحث فى تقوية وتكثيف الشبكة الجيوديسية الحالية بشكل يفي بمتطلبات الخرائط والسجل العقاري ونظم معلومات الأراضي فى المملكة.

أنظمة التوابع الاخرى

بالإضافة إلى نظام تحديد المواقع العالمي، فهناك أنظمة توابع أخرى مخصصة لأغراض الملاحة والمساحة ونذكر منها على سبيل المثال الأنظمة التالية:-

١ - نظام جلوناس السوفيتي

يشبه هذا النظام نظام تحديد المواقع العالمي ويتكون من ٢٤ تابعا (بالإضافة إلى ثلاثة توابع احتياطية) تدور فى مدار قطبي دائري على ارتفاع ١٩١٠٠كم ويكمل دورة واحدة حول الأرض كل ١١ ساعة و١٥ دقيقة. والنظام موزع على ثلاثة مدارات تميل على خط الإستواء بزاوية قدرها ٦٥ درجة وبواقع ثمانية توابع فى كل مدار. ويمكن رؤية مايتراوح، بين ٦ إلى١١ تابعا من أى نقطة على سطح الأرض. ويقوم نظام جلوناس ببث موجتين لاسلكيتين تردد الأولى حوالي ١,٦ ميجا هرتز وتردد الثانية

حوالي ١,٢ ميجا هرتز. كما يستخدم جلوناس شفرة دقيقة سرية بمعدل ٥,١١ ميجابايت فى الثانية، وشفرة تقريبية بمعدل ٥١١ كيلوبايت فى الثانية (حوالي نصف معدل نظام تحديد المواقع العالمي). وبعكس نظام تحديد المواقع العالمي، فإن كل تابع يبث على تردد يختلف عن أى تابع آخر، وهناك حاليا حوالي ١٢ تابعا فى الفضاء ويتوقع أن يكتمل النظام (٢٤ تابعا) بعد عام ١٩٩١م.

٢ ـ نظام ترانزيت الأمريكي

ويتبع هذا النظام البحرية الأمريكية، وهو نظام توابع ملاحي ومساحي ويعمل منذ حوالي ٢٥ سنة، ويتوقع أن يحال إلى التقاعد نهائيا عام ١٩٩٥م بعد اكتمال نظام تحديد المواقع العالمي الأحدث والأدق. ويتكون النظام من ستة توابع تدور فى مدار قطبي على ارتفاع ١١٠٠كم وبزمن دوري يبلغ ١٠٧ دقيقة (حوالي ١٣ دورة فى اليوم)، ويبث إشاراته على الترددين ٤٠٠، ١٥٠ ميجا هرتز. وللحصول على مساحية بحدود ١٠ سم ينبغي استقبال الإشارات لمدة يومين على الأقل مقارنة بزمن لا يتعدى بضع دقائق للحصول على نفس الدقة باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي الجديد.

٣ ـ نظام نافسات الأوربي

هذا النظام نظام ملاحي فضائي تابع لوكالة الفضاء الأوربية ولكنه لايزال تحت الدراسة. ويتوقع أن يتكون النظام من ١٨ تابعا، ستة منها فى مدار دائري استوائي ثابت على إرتفاع ٣٧,٠٠٠كم، والإثنا عشر الآخرون فى مدار بيضاوي مائل بزاوية ٦٤ درجة على خط الإستواء.

وأخيرا كانت هذه إطلالة سريعة على استخدام التوابع فى المساحة والملاحة وهى جزء يسير من الاستخدامات المتزايدة للتقنيات الفضائية المتقدمة لخدمة الانسان. ولكن هذا المجال مازال مقصورا على الدول المتقدمة ولابد للعالم العربي والإسلامي أن يدرك أهمية السعى الحثيث لإمتلاك أسرار التقنية الحديثة بما فيها تقنيات الفضاء للتخلص من التبعية التقنية وتطويع العلوم لخدمة احتياجاتنا. وأول الخطوات فى هذا الإتجاه متابعة التطورات والمستجدات فى هذا المجال والإستفادة منها تمهيدا لتطوير بدائل محلية لها.

مصطلحات علمية

● **طريقة وصول أساس**
Basic access method
كل طريقة وصول تكون فيها عملية الادخال الإخراج في الآلة جوابا على كل عبارة ادخال واخراج، وتوفر طريقة الوصول الأساس للمبرمج سيطرة مباشرة على عمليات الإدخال والإخراج كما أنها طريقة للوصول إلى السجلات عندما يكون تسلسل معالجتها مجهولا من قبل النظام.

● **محطة الوصول للأشرطة المجهزة**
Cartridge access station
يعني في نظام التخزين بالجملة فتحة في مرفق التخزين بالجملة حيث تحمل أو تخرج يدويا أشرطة البيانات المجهزة.

● **الوصول إلى مجال تحكم**
Control interval access
يعني بالنسبة للنظم العاملة مع وسيلة الوصول للنظم الإفتراضية استرجاع أو تخزين محتويات مجال تحكم وصول.

● **تنظيم الوصول للبيانات**
Data access arrangement
معدات لاتصال البيانات تسمح بربط أو وصل معدات نهاية طرفية للبيانات ذات ملكية خاصة ومعدات إتصال البيانات بالشبكة.

● **تدوين البيانات الترتيبي** **Data logging**
تسجيل البيانات حول الأحداث التي تقع وفق تسلسل زمني.

● **إسم البيانات** **Data name**
الإسم الذي يخصصه المبرمج لبيان مستعمل في برنامج مكتوب بلغة كوبول.

● **التعشير** **Decimalization**
إتباع النظام العشري.

● **جدول القرارات** **Decision table**
جدول يبين كل الإحتمالات التي يجب النظر فيها عند وصف وتحليل مشكلة ما (تمهيدا لوضع برنامج لها لتشغيلها على الحاسب) وكذلك القرارات التي يمكن اتخاذها بناءاً على هذه الإحتمالات. وقد تحل جداول القرارات محل خرائط التوثيق أو تكون مكملة لها.

● **مفسر الشفرة** **Decoder**
جهاز يستخدم لحل أو تفسير الشفرة، أي أنه يغير عملية التكوين السابقة ويحدد معانيها الشفرية المحددة من قبل.

● **مفرِّقة** **Decollating machine**
آلة التفريق مجموعة الأوراق المطبوعة بوحدة الطباعة في الحاسب إلى الأصل والصور.

● **تخزين مباشر الوصول**
Direct access method
وحدات تخزين مساندة يمكن الوصول إلى أي عنصر من بياناتها بشكل مباشر.

● **الوصول المباشر للذاكرة**
Direct memory access
طريقة لتنظيم الداخل والخارج يمكن بوساطتها نقل المعلومات مباشرة بين الذاكرة الرئيسة وأدوات التخزين الإضافية أو بين وحدة الداخل والخارج والذاكرة بدون تدخل وحدة المعالجة المركزية، تفضل هذه الطريقة مع أدوات التخزين السريعة مثل الشريط المغناطيسي.

● **طريقة الوصول إلى ملف**
File access mode
طريقة تحدد امكانية استخدام الملف للقراءة فقط أو للقراءة والكتابة.

● **بيانات مجمعة** **Grouped data**
البيانات الموزعة في فترات وتعالج البيانات الموجودة في فترة واحدة.

● **التخزين فوري الوصول**
immediate access storage
جهاز تخزين يكون زمن الوصول إليه صغير جدا بحيث يمكن إهماله مقارنة بأزمنة التشغيل الأخرى.

● **بيانات مرتبة** **Ordered data**
البيانات الإحصائية مرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا.

● **طريقة الوصل للقراءة فقط**
Read only access mode
تعني في الآلة الافتراضية / ٣٧٠ طريقة نفاذ أو وصول متصلة مع قرص افتراضي تسمح للمستخدم بالقراءة لكن دون الكتابة أو التعديل لأي ملف على ذلك القرص.

● **طريقة الوصول للقراءة / للكتابة**
Read / write access mode
تسمح لمستخدم ما قراءة وكتابة أي ملف على القرص.



إكتشاف عامل جديد مسؤول عن قرحة المعدة

حتى وقت قريب كان الأطباء يعدون الإصابة بقرحة المعدة مرضا يستمر مع الإنسان طوال حياته وتحدث الإصابة به نتيجة الضغوط العصبيةوتناول المشروبات المسببة للقرحة مثل القهوة بكميات كبيرة، وكذلك تناول الأطعمة المتبلة والمثيرة للمعدة، وربما أقراص الأسبرين.

وتلخصت طرق العلاج في أسلوبين، إما بتناول عقار يمنع المعدة من إفراز الحمض المِعَدي الذي يثير القرحة وبالتالي يفسح لها المجال للإلتئام، أو بتناول مضادات الحموضة باستمرار ودون توقف. ومنذ حوالي عقد من الزمان اكتشف الدواء الناجع الذي أطلق عليه Zentac أو Tagmet والذي يؤثر وفق الأسلوب الأول في العلاج. ونظرا لاحتمال عودة القرحة مرة أخرى، فمن المتوقع أن يستمر المرضى الذين يعتمدون على هذا الدواء في تناوله مدى الحياة.

واليوم يعلن الباحثون عن اكتشاف جديد يثير الدهشة حقا، فهم يقولون إنهم توصلوا إلى اكتشاف يؤدي فعلا إلى الشفاء التام من القرحة، وليس فقط بالتعامل معها لتخفيف تأثيراتها، ويفترض هؤلاء أن السبب الأكثر شيوعا للإصابة بقرحة المعدة هو وجود نوع من البكتيريا يهاجم جدار المعدة ويجعل الضحية معرضا للإصابة بالمرض نتيجة لأي عامل إثارة. وبذلك إذا استطاع الأطباء إكتشاف نظام مناسب للمضادات الحيوية فإنهم سوف يعالجون القرحة ويشفى المريض منها خلال أسابيع قليلة من بدء العلاج.

وإذا كانت هذه البكتيريا هي السبب الحقيقي فعلا، فإن الأطباء يأملون في تطعيم الأطفال بعد ولادتهم ضد الإصابة باضطرابات المعدة وقرحها.

ولقد كان **روبن دارن** - وهو طبيب بمستشفى رويال بيرت بغرب استراليا - أول من أعلن عن وجود هذه الجرثومة عام ١٩٧٩م حينما أخذ عينات من مرضى مصابين بمختلف الإصابات المعوية لفحصها. وعلى الرغم من ترحيب الأطباء بهذا الإعلان فإنهم قابلوه بتحفظ شديد، فمن الحكمة أن نأخذ في عين الإعتبار أن المعدة الشديدة الحامضية ليست المكان المناسب لتواجد البكتيريا، وبذلك لم يأخذ الأطباء اكتشاف دارن على محمل الجد حتى عام ١٩٨١م، حينما أكد هذه النتائج الدكتور **باري مارشال** أخصائي أمراض المعدة في مركز فرجينيا الطبي بأمريكا. فقد عزل مارشال البكتيريا وأوضح أنها يمكن أن تحمي نفسها من حمض المعدة باختراقها للغشاء المخاطي الذي يغلف المعدة، وحينما تكون في مكانها فإنها تبدأ في إثارة المعدة أو في إحداث قرحة بها، لقد استطاع مارشال أن يخرج هذه الجرثومة (Helicobacter) من جوف ٩٠٪ من المصابين بأمراض الجهاز الهضمي و٨٠٪ من المصابين بالقرحة. كما حصل دكتور يدعى **كورفليس دولي** على النتائج نفسها عام ١٩٨٨م في دراسة أجراها في أيرلندا حيث وجد الجرثومة في ٨٥٪ من المصابين بقرحة المعدة، وفي ٥٠٪ من أولئك الذين يشكون من التهابات في المريء.

قام مارشال بتضحية كبيرة وهو يحاول أن يثبت نظريته الجديدة للمجتمع الطبي، حينما بلع طواعية جرعة كبيرة من البكتيريا، وسريعا ما أصيب بحالة من التهابات المعدة، وأفصح الكشف عن تسرب البكتيريا داخل جدار المعدة.وعلى الرغم من أن مارشال شفي من الإصابة بعد أسبوعين من بدء العلاج، فإن المتطوعين الآخرين لم يكن لهم الحظ نفسه.

ويفيد الأطباء الآن أن أملاح البزموت التي كانت تستخدم من قبل لعلاج أمراض المعدة من المحتمل أن تقتل البكتيريا، ولكنهم يؤكدون أن أسلوب العلاج الذي يحتوي على كل من أملاح البزموت والمضادات الحيوية تتراسيكلين و مترونيد أزول - يقضي على البكتيريا قضاءا كاملا.

ولكن الأطباء ما زالوا متخوفين من استخدام العلاج بالمضادات الحيوية، فالبكتيريا يمكنها أن تنتج سلالات تقاوم المضادات الحيوية، كما أن العلاج بالمضادات الحيوية له آثاره السلبية الخطرة، وهم لا يشجعون العلاج بالمضادات الحيوية إلا في حالات القرحة القاسية أما في حالات الإصابة المعتدلة فهم يفضلون العلاجات المعروفة الآن.

وما زال الأطباء يحاولون في إيجاد المضاد الحيوي المناسب للقضاء على البكتيريا ودون إحداث أية أعراض جانبية، ويأملون في النهاية أن يستطيعوا تطعيم الأطفال حديثي الولادة ضد الإصابة بالقرح والتهابات المعدة.



السيارة (٦)

إعداد
د. حامد بن محمود صفراطه

الكابح

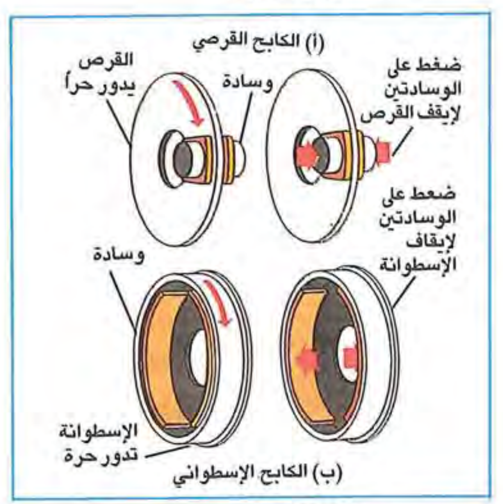
تم في الحلقات السابقة شرح المحرك، الرذاذ (الكاربوريتر) نظام الإشتعال والإحتراق، مجموعة الحركة والجر. وسيتم في هذه الحلقة معرفة كيفية إيقاف السيارة بعد انطلاقها وكيفية المواءمة بين حركة السيارة ومتطلبات الطريق من تحديد للسرعة وإبطاء لحركة السير.

هناك عدة طرق يمكن بوساطتها كبح السيارة وإيقافها. ولكن ما يستخدم منها في السيارات الحديثة نوعان :ـ

الكابح القرصي (Disc Brake)

يتكون من قرص حديدي مثبت في إطار السيارة ويدور بدورانه، ويلي القرص على الجانبين وسادتين من مادة تتآكل مع الإحتكاك. عند تسليط ضغط عال على الوسادتين وعموديا على القرص يبطيء القرص من حركته ويقف إذا استمر الضغط على الوسادتين، أما إذا رفع الضغط فإن سرعة القرص تنخفض فقط.

يبين الشكل (١ ـ أ) الكابح القرصي في حالتي الدوران دون ضغط على الوسادتين وكذلك أثناء بذل الضغط على الوسادتين.



● شكل (١) أساسيات ومكونات الكابح.

الكابح الإسطواني (Drum Brake)

يتكون الكابح الاسطواني من جزء إسطواني الشكل مثبت على الإطار ويليه من الداخل وسادتين من حديد ثبت على سطحه مادة تتآكل مع الإحتكاك. وعند الضغط على هاتين الوسادتين إلى الخارج بإتجاه الإسطوانه يتم إحتكاك الوسادتين بالإسطوانة فتنخفض حركتها حتى تتوقف.

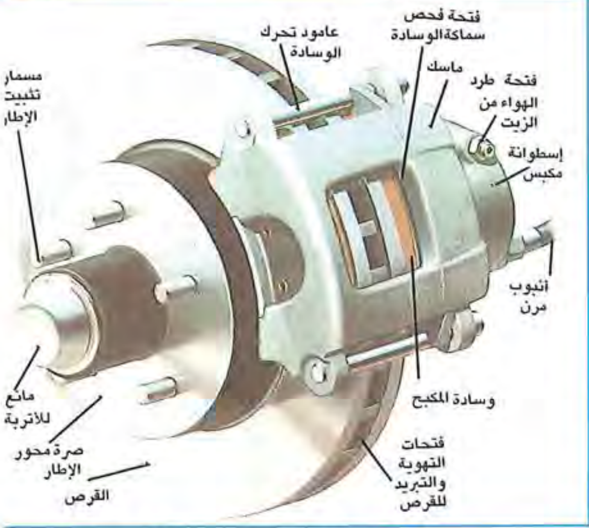
يبين الشكل (١ ـ ب) الإسطوانة في حالتي الحركة وعند عمل الكابح.

يبين الشكل (١ ـ ب) الإسطوانة في حالتي الحركة وعند عمل المكبح.

عمل نظام الكبح

يبين الشكل (٢) نظاماً متكاملاً للكابح ، فحين يضغط قائد السيارة على القدمية (Pedal) بقوة محدودة يتحرك ذراعها ليسمح لنظام الكبح المساعد (Power brake) بمضاعفة قوة القدم لتصبح قوة كبيرة تدفع بمكبس زيت الكابح (Brake fluid) إلى الأمام حيث يرتفع ضغطه ويدفع بالوسادتين الأماميتين ليحتكان بالقرصين في الإطارين الأماميين، كما تحتك الوسادتين الخلفيتين بالإسطوانتين الخلفيتين مما يبطيء بحركة السيارة ومن ثم يمكن إيقافها.

ينتقل إرتفاع ضغط الزيت من خلال شبكة من الأنابيب تصل بين مصدر القوة والإطارات.



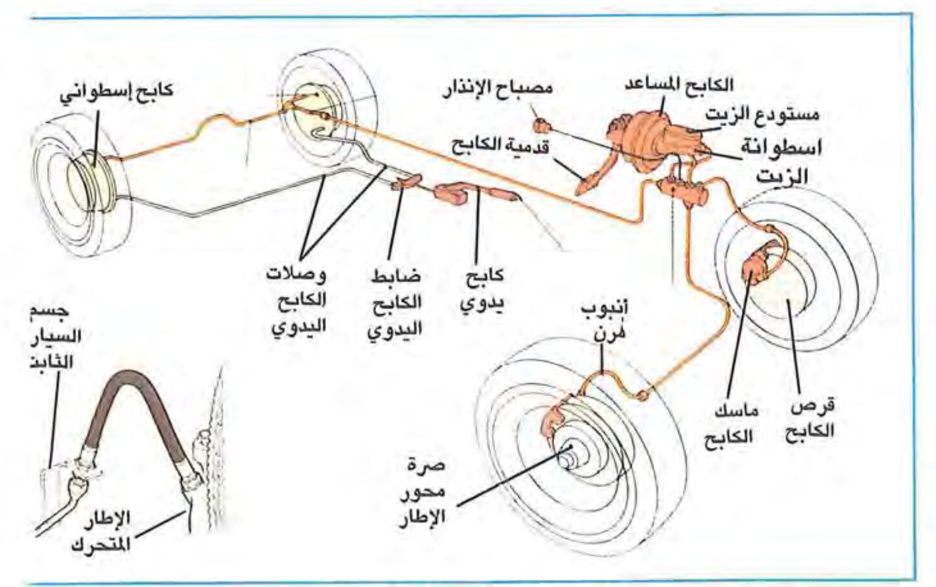
● شكل (٣) الكابح الاسطواني .

عمل الكابح القرصي

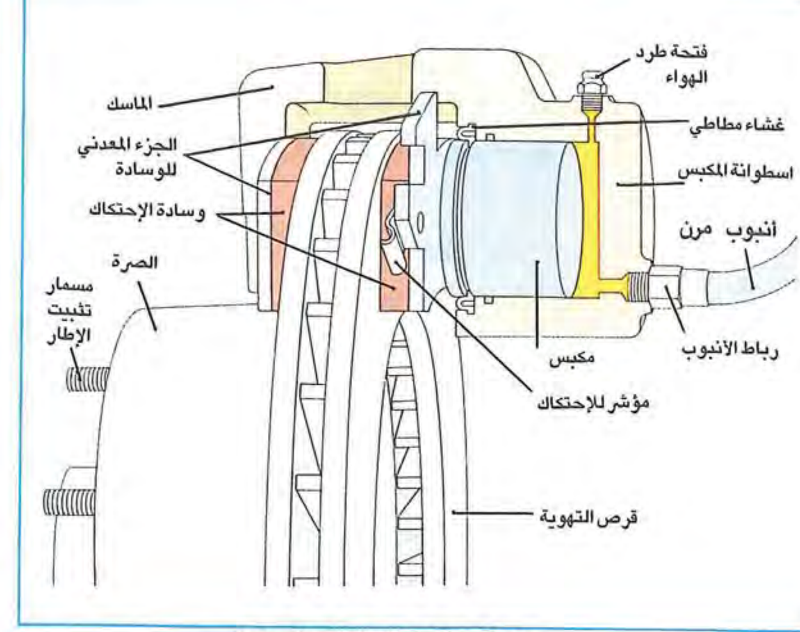
يوضح الشكلان (٣،٤) المكبح القرصي في شكله الحقيقي حيث يدخل الزيت من خلال أنبوب مرن مقوّى يسمح بحركة الإطار الأمامي يمينا ويسارا وإلى أعلى وأسفل. ينتقل الزيت المضغوط إلى إسطوانة بها مكبس (Piston housing) حيث يحيط بالجميع ماسك (Caliper) يكوّن وصلة نقل القوة بين جسم السيارة والإطارات تنتقل من خلاله قوة الكبح. يلاحظ كذلك أن القرص في الحقيقة يتكون من قرصين بينهما فراغ ذو ممرات يسمح للهواء بالمرور من خلالهما وبالتالي يتم تبريدهما والتخلص من حرارة الإحتكاك حيث أن طاقة الحركة تتحول إلى حرارة على القرص عندما تكبحه الوسادتين.

مزايا الكابح القرصي

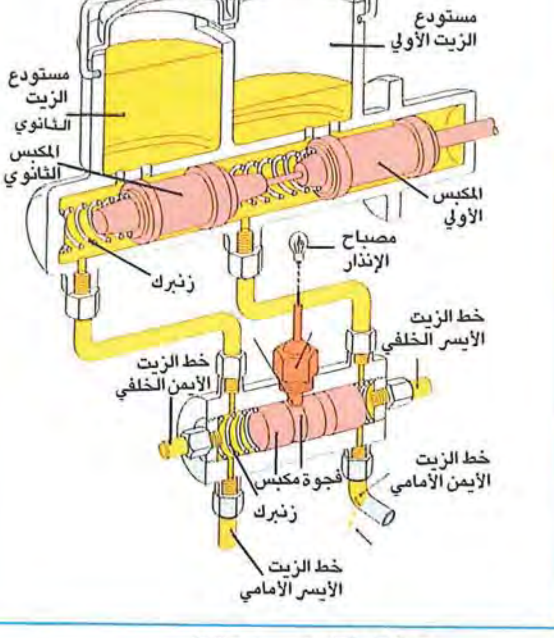
يمتاز الكابح القرصي على قرينه الإسطواني بعدة مزايا هي :ـ



● شكل (٢) نظام متكامل للكابح .



● شكل (٤) قطاع الكابح الاسطواني.



● شكل (٦) مكبس زيت الكابح.

١ ـ يعمل الكابح القرصي دائما ولايفقد قدرته على الكبح عند الإستخدام المتصل (Brake fade) وذلك لأنه يتخلص من الحرارة من السطح الخارجي والداخلي للقرص مباشرة إلى الهواء وبالتالي تظل الوسادة قادرة على الإحتكاك ولاتفقد تلك الخاصية بالإستخدام المستمر، على عكس الكابح الإسطواني الذي لايبرد بسهولة ويفقد قدرته على العمل.

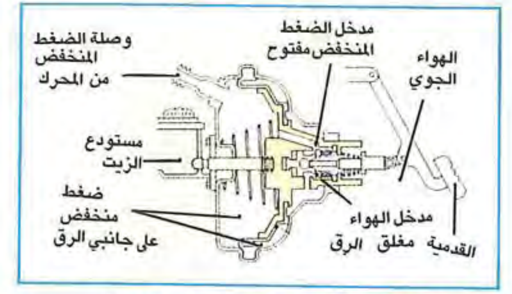
٢ ـ تزداد سماكة قرص الكابح القرصي عندما يسخن ويعين ذلك على إرتفاع قوة الإحتكاك على سطحه على عكس إسطوانة الكابح الإسطواني حيث يزاد قطرها مع الحرارة وبالتالي تقل قوة الإحتكاك بينها وبين الوسادة.

٣ ـ الكابح القرصي ذو مكونات أبسط وأسهل في الصيانة من الكابح الأسطواني.

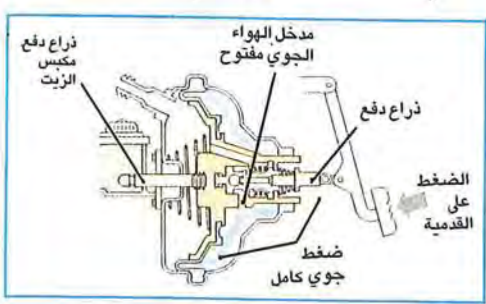
٤ ـ يعد الكابح القرصي تلقائي التنظيف نتيجة للقوة الطاردة المركزية التي تطرد قطرات الماء الأوساخ والأتربة تلقائيا من فوق سطح القرص على عكس الكابح الإسطواني حيث تثبّت القوة الطاردة المركزية الأتربة والماء على سطح الإسطوانة الداخلي ولا تسمح بمغادرتها مما يؤثر سلبا على قدرة الوسادة على إيقاف السيارة.

الكبح المساعد

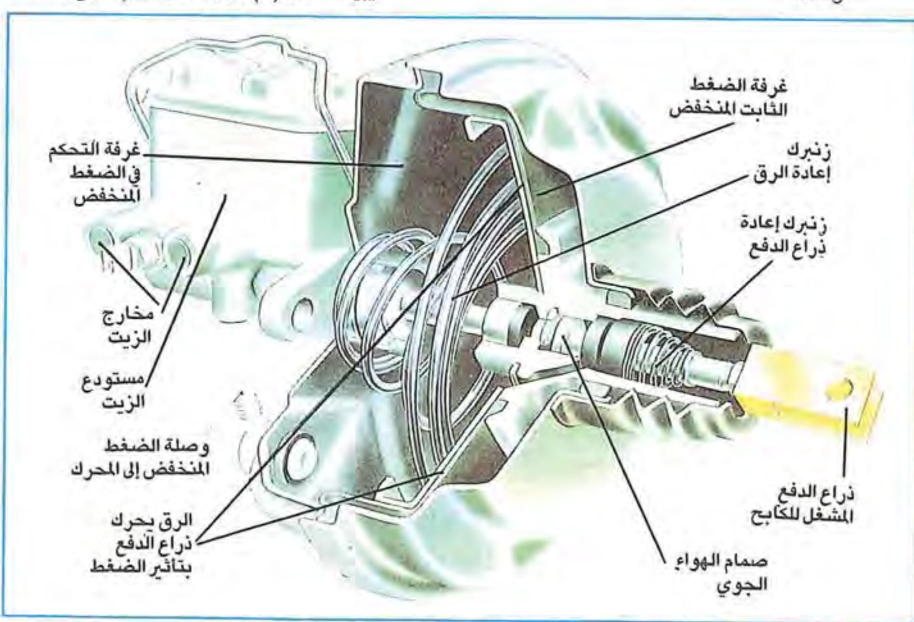
يبين الشكل (٥) كيفية عمل نظام الكبح المساعد الذي يستفيد من وجود ضغط منخفض عند ماسورة السحب في المحرك (يراجع العدد الثاني عشر من المجلة)، يؤثر هذا الضغط المنخفض على رق حاجب (Diaphragm) فتزداد القوة المتولدة على ذراع دفع مكبس الزيت (Pushrod) الذي يحرك مكبسين شكل (٦) أحدهما يضغط زيت المكبح في الإطارين الأمامين والآخر يضغط الزيت في الإطارين الخلفيين.



● شكل (٥ ب) الكابح المساعد في الوضع العادي (إنخفاض الضغط على جانبي الرق).



● شكل (٥ ج) الكابح المساعد عند الضغط على القدمية لإيقاف السيارة.



● شكل (٥ أ) نظام الكبح المساعد.



من أجل فلذات أكبادنا

عملية هضم الطعام

أبناءنا الأعزاء

لا شك أنكم تعلمون أن عملية هضم الطعام تعني تكسيره إلى جزيئات صغيرة وبسيطة التركيب حتى يمكنها أن تدخل في عملية بناء الجسم. ومكونات الطعام التي يتم تكسيرها إلى مركبات بسيطة بوساطة الأنزيمات الموجودة داخل الجسم تشمل الكربوهيدرات والدهون والبروتينات.



● التجربة وأدواتها.

والمطلوب منكم أبناءنا الأعزاء معرفة ما يتم من عمليةٍ لهضم الطعام في الفم، ما هو المركب الذي تبدأ عملية هضمه في الفم ؟ وإلى أي مركب بسيط يتم تحويله؟

أدوات التجربة

١ ـ شرائح بطاطس مقلية بالزيت.
٢ ـ صبغة يود.
٣ ـ إناء (صحن).
٤ ـ ماء.
٥ ـ كوب زجاج.

خطوات التجربة

١ ـ ضع نقطة من اليود في كوب زجاج مملوء بالماء حتى نصفه.
٢ ـ صب قليلا من الماء النقي على إحدى شرائح البطاطس وضعها في الصحن.
٣ ـ أمضغ شريحة بطاطس أخرى بفمك حتى يصبح طعمها حلوا وضعها ثانية في الصحن.

الملاحظات

١ ـ ضع نقطة من اليود المزوج بالماء على شريحتي البطاطس غير المضوغة والمضوغة ولاحظ لون كل منهما.

الأسئلة

١ ـ ماذا يعني تغير لون إحدى الشريحتين عند إضافة اليود؟
٢ ـ لماذا لم يتغير اللون في الشريحة الأخرى؟
٣ ـ ماذا حدث للشريحة التي لم يتغير لونها بوساطة اليود ؟ وماذا يعني ذلك؟

أبناءنا الأعزاء

أرسلوا لنا إجاباتكم وسوف يتم نشرها إن كانت صحيحة.

بتصرف: BOB Brown 666 Science Tricks & experiments P. 138

كتب صدرت حديثا

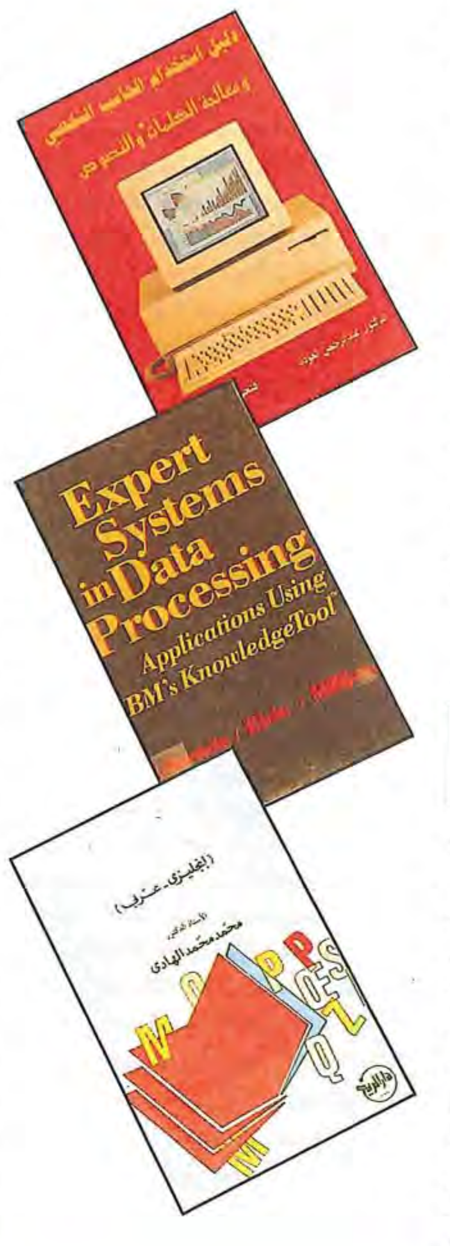
دليل استخدام الحاسب الشخصي ومعالجة الكلمات والنصوص

صدر هذا الكتاب عـام ١٩٨٩م عن دار اسامه للنشر والتوزيع بالرياض، وقـد قـام بتأليفـه كل مـن **الدكتـور عبدالـرحمن العودة وفتحي جبر أبوعيشـة**. وينقسم الكتـاب إلى جـزئين، الجزء الأول وهـو عن الحاسب الآلي الشخصي ومكوناته ويحتـوى على ست وحـدات، والجزء الثـانى وهـو عن ادخـال ومعـالجة الكلمات والنصـوص، ويحتوى على سبع وحدات. تشتمل الوحـدة الأولى من الجزء الأول على التمهيد والشروط الواجب مراعـاتها عنـد استخـدام الحاسب الآلي الشخصي، أما بقية الوحـدات فتتنـاول مكـونـات الحاسب الآلي الشخصي، مفـاتيح لوحة الإدخـال، أقـراص التخـزين، قـرص تشغيل النظـام، أوامـر الأقـراص والبرامج والملفات. أما وحدات الجزء الثانى من الكتاب فتتنـاول خطـوات تحميل البرامج، تنظيم الـوثيقـة على الشـاشـة، إدخـال نصـوص الوثائق وتدقيقها وتصحيحها، طرق البحث داخل الملف، إجراء تعـديـلات على الملفـات، تصميم وطباعة النصوص على الورق، دمج الـوثـائق، ويشتمل الكتـاب فى نهايتـه على ملخص لبعض أوامر التحرير مرتبة هجائيا، ويقع فى ١٣٣ صفحة من القطع المتوسط.

Expert Systems in data Processing

صـدر هذا الكـتاب باللغة الانجليـزيـة عام ١٩٩٠م عن مؤسسة أديسـون ويسلي (Adison-Wesely) للنشر بنيـويـورك بالـولايـات المتحـدة الأمـريكـيـة، وقـد قـام بتأليـفـه كـل مـن د. **جـوزيـف هيلرستين** (Joseph L. Hellerstein) **و د. ديفيد كلين** (David A. Klein) **ود.كـيث ميليكن** (Keith R-Milliken). يقـوم الكتـاب بشرح تطبيقـات لأنظمـة خبير قـامت شركـة IBM بتصميمها، ويتناول في أبوابه الثـلاثـة عشر الموضوعات الآتية:ـ أنظمة الخبير ومعـالجة البيانات، سبيل المعرفة، البرمجة المحكـومـة بسبل المعرفـة، تشييـد استخـدامـات سبل المعـرفـة، الاختبـار والتصحيـح، بنـاء استخدامات ذات كفـاءة عـاليـة، التنبـؤات، التشخيص بالمقـارنـة، المعـالجة الـرقميـة، الترتيب، كشـف ضبـط المعـالجة، ذاتيـة تشغيل الحاسب الآلي.

يحتوي كل فصل من فصول الكتاب على ملخص للمـواضيع الـواردة فيـه، كما أن الكتـاب مـزود بملحق يشتمل على قـائمـة للمصطلحات، وملخص للغـة البرمجة PL/I وهي لغة برمجة من الجيل الثالث، وملخص لسبل المعرفة، وبعض المشروعات الدراسيـة المقترحة، وأجوبة لبعض التدريبات المختارة. هذا ويقع الكتاب في ٣٣٢صفحة من الحجم المتوسط.



المعجم الشارح لمصطلحات الكمبيوتر

صدر هـذا المعجم، عن دار المريخ للنشر بالرياض بالمملكة العربية السعـوديـة عـام ١٤٠٨هـ ـ ١٩٨٨م، وقام بإعداده **الدكتور محمد محمد الهادي**. يحتـوى المعجم على مقدمة تتناول بإيجاز التعـريف بـالحاسب الآلي وأجيـالـه والتطبيقـات المعـاصرة لـه ومصطلحاته، كما تتناول الكيفيـة التي يتم بها تـرتيب المعجـم. يشتمـل المعجـم على مجموعـة كبيرة من الألفـاظ والمصطلحـات المنتقـاة التي تفيـد القـارىء العـربي كثيرا، ويبلـغ عدد مـداخل الألفـاظ المتضمنـة فيـه ١٥١٩ مدخلا منها ١٣٨١ مصطلحا رأسيا.

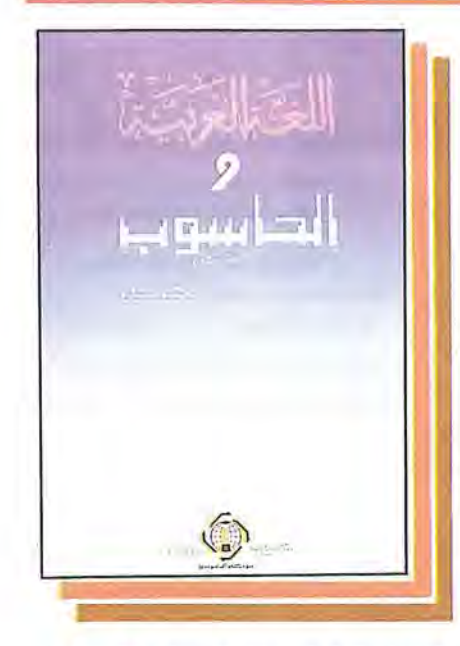
تم ترتيب مداخل المصطلحـات بـالمعجم هجائيا وفقا لورودها باللغة الإنجليزية، أما الألفـاظ المرادفـة والشبيهـة التي لم تتخـذ كمداخل أساس والتي يبلغ عددها ١٣٨ لفظا فقـد اتبع اسلـوب الإحـالـة منهـا إلى المصطلحـات المستخـدمـة بـاستعمال لفظ «أنظر المصطلح». لـذلك اسـتخـدم لفـظ «أنظر أيضا مصطلح» لإحالة مصطلحـات مستخدمة إلى مصطلحات أخرى مـرتبطـة بها ومستخدمة أيضا في المعجم، ويبلغ عـدد مصطلحات العلاقات هذه ٣١٣ مصطلحا.

ويرد أمام كل مصطلح باللغة الإنجليزية تعـريف لـه بـاللغـة العـربيـة يتبعـه شرح مختصر عـن مفهـوم ومعنـى المصطلـح المستخدم قد يوضح ببعض الرسومات التي تسهل للقـارىء الشرح، ويبلغ عـدد تلـك الرسومات التوضيحية ١٩٧ رسما. يشتمل المعجم في نهاية مقـدمتـه على بعض المراجع العربية والأجنبية، ويقع في ٤٠٣ صفحة من القطع المتوسط .



اللغة العربية والحاسوب

عرض د. دحام إسماعيل العاني



الكتاب عبارة عن دراسة بحثية ليست في اللسانيات، أو في الحاسب بل هي دراسة في حقل اللسانيات الحاسوبية ـ على حد تعبير المؤلف ـ مطبقة على اللغة العربية. وعليه فالدراسة برمتها واقعة في وسط التشابكات التي تغطي منطقة التداخل بين منظومتي اللغة والحاسب. لذلك كان لابد لها أن تنتقي ـ كما يقول المؤلف ـ من اللغة العربية ما يهم أمور معالجتها آليا، وتنتقي من الحاسب تلك الجوانب الفنية ذات الطبيعة اللغوية. فهي إذن حلقة وصل بين اللغويين والحاسبيين.

يقع هذا الكتاب في واحد وستين وخمسمائة صفحة من الحجم المتوسط بما فيها الملاحق والمسارد وأهمها مسرد المصطلحات العلمية باللغتين الإنجليزية والعربية، وأعده الدكتور نبيل علي وقدم له الدكتور أسامة أمين الخولي الذي أشار في تقديمه إلى أن المؤلف أوفى بحق بالأمانة التي تعهد بها في خوضه هذا الموضوع الشائك الملح فكان باحثا جسورا إستطاع أن يعبر بنتائج أبحاثه إلى واقع التطبيق العملي المباشر. وقد قام بنشر الكتاب مؤسسة «تعريب» عام ١٩٨٨م.

بدأ المؤلف دراسته بمدخل تحدث فيه عن وجه الحاجة إلى هذه الدراسة، فأشار إلى الدوافع التقنية واللغوية والعامة الكامنة وراء هذا البحث وعرض منهجية تناول البحث وإشكالاته.

فمن الدوافع التقنية التي تلح بأهمية إجراء مثل هذه الدراسات هو ما تشكله التحديات القاسية للدول النامية باقتراب موعد ظهور الجيل الخامس من الحاسبات الإلكترونية كما تشير التوقعات عن ذلك في عام ١٩٩١م، والإنجازات الواعدة والمذهلة التي سيحققها هذا الجيل من الحواسيب، كذلك ظاهرة انفجار المعلومات وانتشار استخدام الحاسوب كوسيلة للتعليم وأداة للتعلم. أما عن الإشكالات التي يواجهها هذا البحث فقد تمثلت في فوضى المصطلحات وقصورها بالإضافة إلى نقص البحوث والمراجع العربية في هذا المجال.

بعد هذا المدخل الجيد الضروري للدراسة، بدأ المؤلف بحثه **بالفصل الأول** وناقش فيه منظومة اللغة العربية من منظور الحاسب، فتحدث عن بنية المنظومة اللغوية ومكوناتها الرئيسة فشبهها بمنظومة منظومات قابلة للتفكك إلى عدة منظومات، ورسم إطارها العام ليوضح عناصرها المختلفة، ثم تطرق بعد ذلك إلى التفاصيل الداخلية لهذه المنظومة والعلاقات الخارجية التي تربطها مع البيئة المحيطة. بعد ذلك انتقل إلى الحديث عن خصائص المنظومة اللغوية وبيّن أن هذه الخصائص هي الإبداعية والإتساق والتماسك و الإستمرارية والتقطعية والفائض اللغوي ثم القوة والمرونة وظاهرة التعدد وأخيرا الإنتظام الإحصائي للغة ثم شرح كل خاصية بشكل كاف. بعد ذلك انتقل إلى الحديث عن الفضاء اللغوي والتباين اللغوي كتمهيد للقاريء لينقله للحديث عن خصائص منظومة اللغة العربية فبين أنها من أعقد اللغات السامية، وتحدث عن خصائصها التي تميزها عن بقية اللغات وهي التوسط اللغوي. أما الخصائص الأخرى فهي حدة الخاصية الصرفية والمرونة النحوية والإنتظام الصوتي والحساسية السياقية، أي تآخي عناصرها اللغوية مع ما يحيطها أو ما يرد معها من عناصر، ثم تعدد نظم كتابتها وشدة التماسك بين عناصر منظومتها ووفرة فائضها اللغوي وأخيرا ثنائية الفصحى والعامية والمعاناة من هذه الثنائية. بعد ذلك تحدث عن مراحل تطور اللسانيات ومشاكل التنظير للغة العربية والفروق الأساس بينها وبين الإنجليزية.

أفرد المؤلف **الفصل الثاني** عن منظومة الحاسب في منظومة اللغة العربية واستعرض فيه عناصر منظومة الحاسب واتجاهات تطورها ثم أبرز أبعادها اللغوية من منظور عربي.

وفي **الفصل الثالث** ناقش المؤلف موضوع المعالجة الآلية لمنظومة اللغة العربية، فاستهل ذلك بمعالجة الجوانب الفنية في إطارها العام قبل التطرق لمناقشة خصوصياتها فيما يتعلق باللغة العربية فتطرق في هذا السياق للعلاقة بين الحاسب واللغة بصفة عامة من حيث أوجه الوفاق والخلاف والصلات العلمية بينهما مع العلوم الأخرى ثم أسهب في معالجة مجالات استخدام الحاسب كأداة للغة بعرض موجز لعلاقات الترابط بين هذه الإستخدامات المتداخلة ثم انتقل بعد ذلك إلى مناقشة الجانب المناظر من هذا الموضوع وعالج شقه الثاني وهو اللغة كأداة للحاسب وأشار إلى أن أثر اللغة على الحاسب يفوق أثره هو عليها. ثم صنف مجالات استخدام اللغة كأداة للحاسب.

وكما أنهى الحديث في شقه الأول بعرض علاقات الترابط بين الإستخدامات، أوجز في شقه الثاني كذلك عن علاقات الترابط بين استخدامات اللغة المختلفة كأداة للحاسب وأوضح أن جميع هذه الإستخدامات إنصبت في معمارية الجيل الخامس.

بعد ذلك انتقل المؤلف إلى الحديث عن خصائص العلاقة بين اللغة العربية والحاسب والإطار العام لمعالجة اللغة العربية آليا، وانهى الفصل بعقد مقارنة بين معالجة العربية والانجليزية آليا،كماطرح بعض التوصيات لدفع جهود التطوير والبحث في المعالجة الآلية للمنظومة الشاملة للغة العربية.

في الفصول الثلاثة اللاحقة من الفصل الرابع إلى نهاية الفصل السادس كرس المؤلف دراسته خلالها على المعالجات الآلية لمكونات أو عناصر منظومة اللغة العربية حيث أنها منظومة منظومات ـ كما سبق أن ذكرنا في هذا العرض ـ فأطلق عليها منظومة الكتابة العربية ومنظومة الصرف العربي ومنظومة النحو العربي. ففي **الفصل الرابع** ناقش المؤلف المعالجة الآلية لمنظومة الكتابة العربية فاستهلها بعلاقة الحاسب بنظام الكتابة العربية ثم أوضح خصائص هذه المنظومة، وانتقل بعدها للحديث عن معضلة تشكيل الكتابة العربية باعتبارها من

أكبر ما يواجه نظم معالجتها الآلية، ثم تطرق لدور التشكيل في الكتابة العربية وانعكاس ذلك على هيكل منظومة اللغة،كذلك أشار المؤلف إلى نقطة هامة تتعلق بتقييس نظم الكتابة العربية وطالب بالتقييس معتبره على أولى قائمة الأولويات لاستخدام العربية في نظم المعلوماتيات، وأوضح ما تلح به مطالب التقييس للنظم الآلية لمعالجة الكتابة العربية مثل الإتفاق على شفرة موحدة لرموز الكتابة وتوحيد مخططات لوحات المفاتيح العربية وثنائية اللغة وتقييس الأشكال المختلفة للحروف العربية وتوحيد أسلوب تحويل الكتابة العربية إلى كتابة صوتية. ثم أكمل هذا الفصل بشرح الإطار العام لمعالجة الكتابة العربية آليا وكل ما يتعلق بها إدخالا وإخراجا وتميزا وتوليدا وقراءة وكتابة وحفظا وفرزا و تشفيرا وتعميقا وإظهارا على الشاشات المرئية ثم طباعة النصوص العربية.

أما **الفصل الخامس** فناقش المعالجة الآلية كما ذكرنا لمنظومة الصرف العربي واعتبر أن الصرف هو دراسة بنية الكلمة بلا منازع و رابطة العقد - على حد تعبير المؤلف - لعناصر المنظومة اللغوية، فهو ركيزة الفوتولوجي ومدخل النحو وأساس تنظيم المعجم وفوق ذلك فهو خط المواجهة الساخن لالتقاء مباني اللغة ومعانيها. ثم انتقل إلى رسم الإطار العام لمنظومة الصرف وعلاقة هذه المنظومة بخارجها وخصائصها وقارن بين الصرف في العربية والإنجليزية ثم عالج الصرف العربي آليا وأوضح مشاكله واقترح اسس هذه المعالجة ثم الإطار العام لمعالجة الصرف العربي آليا.بعد ذلك حدد ملامح هذا الإطار قبل أن ينتقل للحديث عن ميكنة التحليل الصرفي واستعراض نماذج التحليل الصرفي الآلي واستخدامات المعالج الصرفي الآلي، وأنهى هذا الجزء في البحث بتحديد الموقف الراهن لمعالجة الصرف العربي آليا ومنطلقات دفع جهود التطوير والبحث في معالجة الصرف العربي آليا.

في **الفصل السادس** تحدث المؤلف عن المعالجة الآلية لمنظومة النحو العربي باعتبار النحو هو دراسة بنية الجملة، وناظر بين الصرف والنحو في مستهل حديثه، ثم أوضح بعض المفاهيم النحوية الأساس، ورسم الإطار العام للمنظومة النحوية وحدد موضع هذه المنظومة داخل المنظومة اللغوية الأشمل، وعلاقة هذه المنظومة بخارجها ومكوناتها الداخلية ثم خصائصها. وانتقل بعد ذلك للحديث عن ازمة النحو العربي ومظاهر تخلفه واقترح منطلقات لتحديث النحو العربي. بعد هذا التقديم الجوهري ناقش المؤلف مسألة معالجة النحو العربي آليا. بعد ذلك رسم المؤلف الإطار العام للمعالج النحوي الآلي للغة العربية والعوامل الحاكمة في تحديد طبيعة هذا المعالج والعناصر الأساس للمعالج النحوي للجمل العربية المكتوبة وتسلسل عمله وبرنامج التحكم فيه ثم أنهى الفصل بسرد تطبيقات المعالج النحوي الآلي.

أما **الفصل السابع** فهو الفصل الذي خصصه المؤلف لبحث المعالجة الآلية للكلام العربي فذكر في مقدمته أن معالجة الكلام آليا هي «خلطة علمية» وتقنية فريدة تمتزج فيها علوم طبيعة الأصوات والصوتيات وجميع الفروع اللغوية الأخرى مع علوم الحاسب وهندسة الإشارات ونظرية المعلومات والإحصاء وتمييز الأنماط والذكاء الصناعي، ويساهم فيها وبقدر كبير وهام، علم النفس اللغوي ونظرية الإدراك المعرفي. ثم يستهل المؤلف هذا الفصل باستعراض البنية الصوتية للكلمات كتمهيد اساس لتناول هذا الجانب في بحثه، ثم ينتقل إلى تحديد الإطار العام لمنظومة الصوتيات ومكوناتها الداخلية والعلاقة بين هذه المكونات ثم علاقات هذه المنظومة مع خارجها، فيبدأ بالأصوات ويشير إلى أنها علاقة تبادلية ثم علاقتها بنظام الكتابة وبمنظومة المعجم. بعد هذا يتناول المؤلف في حديثه الإطار العام لمعالجة الكلام آليا، وهو الشق التقني في الموضوع والتحدي الحقيقي الذي يجابه الحاسب بعتاده وتصميمه وبرمجته ويرى المؤلف أن قسطا كبيرا من تطور تقنيات الحاسب إنما يتم تحت ضغوط شديدة منها مطلب معالجة الكلام آليا. وفي هذا الشق من الموضوع يناقش المؤلف المكونات الرئيسة لمعالجة الكلام آليا ومجموعة النظم التي تتفاعل مع هذه المعالجة. ثم يتحدث عن تكوين الاشارة الكلامية وأهمية الإحصائيات الصوتية عند تناول هذه المعالجة الآلية نتيجة كثافة الظواهر العشوائية التي تعج بها ظاهرة الصوت اللغوي.

ثم ينتقل المؤلف إلى مناقشة توليد الكلام آليا، أي عملية تحويل البيانات اللغوية المكتوبة كلمات أو أرقام أو جمل إلى مقابلها المنطوق بصورة تلقائية، ويتحدث عن أهم طرق هذا التوليد وكيفية حدوثه في كل طريقة بخطواتها المتسلسلة. بعد هذا يتناول المؤلف جانبا آخراً في هذا الموضوع وهو تمييز الكلام آليا، ويشير إلى أن تمييز الكلام أكثر صعوبة من عملية توليده فنيا أو لغويا. ثم ينتقل إلى مناقشة الفهم الأوتوماتي للكلام المتصل والذي يقصد به استغلال جميع المصادر الممكنة للمعرفة اللغوية والموضوعية والمقامية لفض اللبس الشديد الذي تتسم به الإشارة الكلامية. ويؤكد المؤلف هنا أن هذه العملية تمثل أقصى درجات الصعوبة في معالجة اللغة آليا. فيستعرض المؤلف في هذا الجزء المراحل المختلفة لنظام الفهم الأوتوماتي ويخلص إلى القول أن اللغة العربية هي حالة لغوية ملائمة للفهم الأوتوماتي كما هو الحال في كثير من أمور المعالجة الآلية الأخرى ولمجموعة اعتبارات يشير إليها المؤلف في هذا الجانب.

ويصل المؤلف إلى **آخر الفصول الثمانية** التي يضمها الكتاب ليناقش فيه ميكنة المعجم العربي. ويفرد المؤلف لهذا الموضوع حيزا هاما في الكتاب يصل إلى ثمانين صفحة يناقش فيها - بعد المقدمة - العنصر المعجمي الذري ومظاهر أزمة المعجم العربي ومصادر إشكالاته الكثيرة والتي يشترك في معظمها مع معاجم اللغات الأخرى.

ثم ينتقل المؤلف إلى مناقشة منظومة المعجم العربي ومناهل تطوير وميكنة هذا المعجم ويختتم كعادته في كل مباحث هذه الدراسة القيمة في فصله الأخير بالإشارة إلى الجهود المبذولة لميكنة المعجم العربي.

ويجيء أخيرا **الفصل التاسع** للكتاب كخاتمة له حيث يتناول فيها ثلاث نقاط تتعلق بموقف دراسته التي نستعرضها هنا من المعالجة الآلية لعنصر الدلالة في العربية والنقطة الثانية تلخيص لعلاقة اللسانيات الحاسبية وتطبيقات المعلوماتيات فيما يخص اللغة العربية وأخيرا يستعرض قائمة ببحوث مقترحة في مجال اللسانيات الحاسبية مطبقة على اللغة العربية.

ومما لا شك فيه أن حصر المؤلف هذه القائمة في ختام دراسته تشير بشكل قاطع إلى أن باحثنا الكبير الدكتور نبيل علي يستحق أن يقود فريقا كبيرا من العلماء العرب في هذا المجال لمباشرة البحث في حقل اللسانيات الحاسبية لتلتحق لغتنا العربية باللغات الأخرى التي سخرت الحاسب لطواعية خدمتها بكل إمكاناته الحالية والواعدة.

وبكلمة أخيرة، لقد أدى الدكتور نبيل علي في هذا الكتاب الأمانة على أكمل وجه وأنجز في دراسته ما لم يحققه غيره من الباحثين في هذا المجال فاستحق هذا الثناء والتقدير على الإضافة المثرية التي قدمها للمكتبة العربية بهذا المرجع القيم.

إن القاريء الذي يتذوق اللغة العربية، لابد له بعد نهاية كتاب اللغة العربية والحاسب للدكتور نبيل علي أن يقف وقفة إكبار وتقدير للباحث على أسلوبه المميز الرائع بسلاسته وطلاوته ورشاقته والذي يضيف إلى دراسته هذه فضيلة تملكه زمام اللغة التي يبحث فيها وتجعل الدكتور نبيل على أحد الكتاب العلميين الذين تفخر اللغة العربية بإنتاجهم المميز مادة ولغة.





النادي الرياضي

تقابل في أحد الأيام كل من محمد وعلي في النادي الرياضي المشتركين فيه. فإذا كانت لديك المعلومات التالية :ـ

١ـ بدأ محمد بالذهاب إلى النادي الرياضي في أول يوم أثنين من شهر يناير .

٢ـ ثم أصبح محمد يذهب كل خمسة أيام للنادي .

٣ـ بدأ علي الذهاب للنادي أول يوم ثلاثاء من شهر يناير .

٤ـ بعد ذلك أصبح علي يذهب للنادي كل أربعة أيام .

٥ـ ذهب محمد وعلي مرة واحدة في نفس اليوم من شهر يناير وهو الذي تقابلا فيه .

السؤال : في أي يوم من الشهر تقابل محمد وعلي في النادي ؟

ملاحظة : شهر يناير ٣١ يوم .

حل مسابقة العدد الخامس عشر

(الثلاث سينات)

لحل المسألة نحاول إيجاد مجموع كل عمود عندما يكون للحرف (س) قيمة محددة ، ثم توجد قيمة مجموعة الأعمدة الثلاثة بالإضافة قيمة (س) ليكون المجموع ٤٥ .

١ـ بما أن أ ، ب ، ج تمثل رقماً مختلفاً عن الاخر ولايمكن أن يكون صفراً ، لذا فإن الحرف (س) لابد وأن يكون إما ٧ أو ٨ أو ٩ .

٢ـ بما أن الحروف أ ، ن ، ك تمثل ثلاثة أرقام فإن مجموع قيمة الحروف أ ، ن ، ك لايمكن أن يتجاوز ١٩ .

٣ـ أذا كان ناتج مجموع أي عمودين من عملية الجمع ٦ أو ٧ أو ٨ أو ٩ فإن العمود الثالث لابد وأن يكون مجموعه ٦ أو ٧ أو ٨ وبما أن الحر من أ حتى ع تمثل تسعة أرقام مختلفة فإن مثل هذا الوضع غير ممكن .

٤ـ من ١ و ٢ و ٣ يمكن التوصل إلى النتائج التالية :ــ

(أ) إذا كان مجموع ج + هـ + ع = ٦ فإن مجموع أ + ن + ك = ١٦ أو ٧ أو ١٧ .

(ب) إذا كان مجموع ج + هـ + ع = ٧ فإن مجموع أ + ن + ك = ١٧ أو ٨ أو ١٨ .

(ج) إذا كان مجموع ج + هـ + ع = ٨ فإن مجموع أ + ن + ك = ١٨ أو ٩ أو ١٩ .

(د) إذا كان مجموع ج + هـ + ع = ٩ فإن مجموع أ + ن + ك = ١٩ .

من (أ) ، (ب) ،(ج) ، (د) يمكن استخلاص مجموع ب + م + ل من الإحتمالات التالية :ـ

الإحتمالات	أ + ن + ك	ب + م + ل	ج + هـ + ع	س
١	١٦	٥	٦	٦
٢	٧	١٧	٦	٧
٣	١٧	١٦	٦	٧
٤	١٧	٦	٧	٧
٥	٨	١٨	٧	٨
٦	١٨	١٧	٧	٨
٧	١٨	٧	٨	٨
٨	٩	١٩	٨	٩
٩	١٩	١٨	٨	٩
١٠	١٩	٨	٩	٩

من الإحتمالات السابقة نجد أنه في الحاله رقم٨ ورقم ١٠ فإن مجموع قيمة الأعمدة يساوي (٤٥) لذلك يمكن القول أن الحرف س= ٩.



أعزاءنا القراء

اذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « النادي الرياضي » فأرسلوا إجابـاتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :ـ

١ـــ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـــ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـــ يوضع عنوان المرسل كاملا .

٤ـــ آخر موعد لاستلام الحل هو ١٠/١٢/١٤١١هـ .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح خمسة من أصحاب الإجابة الصحيحة مجموعـة من الكتب العلميـة القيمـة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

الفائزون في مسابقة العدد الخامس عشر

تلـقت المجـلة العديد من الرسائل الـتي تحمل حل مسـابقة العدد الخـامس عـشر «الثلاث سينات » وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تتقيد بشروط المسابقة ، وكذلك الرسائل التي وصلت متأخرة عن الموعـد المحـدد . وبعـد إجـراء القـرعـة على الحلـول المستوفية الشروط فاز الأخوة التالية أسماؤهم :ـ

١ ـ خالد سعيد آل عياش الغامدي

٢ ـ محمد عبد الله القاسم

٣ ـ زهير عبدالولى قحطان

٤ ـ خالد بن عبدالله اليوسف

٥ ـ محمد هيثم مراد

ويسعـدنـا أن نقـدم بعض الكتب القيمـة للفـائزين حيث سيتم إرسـالها لهم على عناوينهم ، آملين أن يجدوا فيها الفائدة ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظا وافرا في مسابقات الأعداد المقبلة .





محاكاة أنواع الخلايا الطبيعية والسرطانية وتأثير العقاقير عليها

يعد تطبيق المحاكاة في مجال العلوم الحيوية هدفا أساسا، فالمحاكاة في هذا المجال تجعل الوسيلة المناسبة للدراسات المماثلة في متناول الباحثين في علوم الحياة وذلك من خلال تطوير نظام مرن يسمح بالتعبير عن وجهات النظر المختلفة ووضع الإقتراحات ذات العلاقة بالتغييرات الحيوية التي تحدث في الكائن الحي.

ومن أجل توفير تلك الوسيلة، قامت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بدعم مشروع بحثي بعنوان «محاكاة أنواع الخلايا الطبيعية والسرطانية وتأثير العقاقير عليها» قام بالإشراف عليه الدكتور **سراج عابد** - بكلية الهندسة جامعة الملك عبدالعزيز. وقد ضم فريق البحث متخصصين في مجالات علمية عديدة شملت علوم الحياة والطب وبرمجة الحاسب الآلي والهندسة الصناعية. وقد استهدف المشروع تطوير نظام آلي لمحاكاة (تمثيل) التجارب في مجال بيولوجية الخلية والتي تتعلق بمجموعات أو أنواع مختلفة من الخلايا الطبيعية والسرطانية، كما خطط للنظام أن يشتمل على التالي :-

١ - تطوير اللغة، على أن تكون مبسطة وتتمثل في شاشات مختلفة تعرض على المستخدم بطريقة آلية يتمكن خلالها الباحث من شرح تجربته وتعريفها حسب طلبه وحسب الأنظمة والقوانين التي تحكم التجربة.

٢ - تكوين النموذج المحاكي والذي يمثل التجربة التي تم شرحها وتعريفها للنظام من قبل الباحث.

٣ - المحاكاة، وذلك باستخدام النموذج الذي تم تطويره باتباع الشروط والمعطيات الموضوعة للتجربة.

٤ - عرض النتائج التي تم التوصل إليها من عملية المحاكاة على شكل رسوم بيانية وجداول وتحليلات إحصائية.

وقد تم في هذا البحث تطوير نظام لمحاكاة النمو للخلايا بالإعتماد على النظم والقواعد الأساس التي تحكم حركتها وديناميكيتها، وصممت الدراسة للتعرف على تصرفات الخلايا الطبيعية والسرطانية ومعرفة تأثير العقاقير المختلفة عليها. وقد تم تطوير اللغة التي تسمح للمستخدم وصف النماذج وتوضيح الإختبارات وكذا نموذج المحاكاة. وقد تم تطوير النظام بأكمله على حاسب آلي شخصي وباستخدام لغة بيسك (True basic) وقد تم اختبار هذا النظام والتحقق من نتائجه وإثبات تلك النتائج.

وقد أوضحت النتائج نجاح إجراء تجارب المحاكاة وتمت دراسة التكاثر في الخلايا والعلاقات والعوامل المؤثرة في ذلك وكذا التفاعل بين تلك الخلايا والعقاقير. كما درست تصرفات وطرق التكاثر للخلايا السرطانية في وسط خال من العقاقير للتعرف على المعلومات الديناميكية لتلك الخلايا، ثم درس تأثير عقاقير معينة على النمو والتكاثر والتفاعلات التي تتم بداخل تلك الخلايا السرطانية. وقد كان النظام الذي تم تطويره من المرونة بحيث يمكن إستخدامه في التجارب المناسبة والمماثلة والتي تتيح المعرفة عن مدى التفاعلات بالخلية وتأثير الأدوية والعقاقير المختلفة على حركتها وديناميكيتها. تتطابق النتائج المتوصل إليها من هذا البرنامج الخاص بالمحاكاة مع ما هو معروف سلفا من تفاعلات الخلايا باستخدام التجارب المعملية، كما أن المراحل الإنتقالية التي يمكن أن تحدث من تأثيرات العقاقير على تلك الخلايا تتفق تماما مع ما عرف من تلك التأثيرات.

ويعد النظام المطور للمحاكاة مصدرا لإثراء المعرفة عن المعلومات الأساس للمرضى لبعض أنواع أورام الغدد الليمفاوية (Non Hodgkin Lymphoma) كما أن له فائدة في التعرف على العلاقات المرضية والتشخيصية للمرضى بهذا النوع من الأورام السرطانية إضافة إلى إمكانية استخدام النظام لدراسة مجالات مرضية أخرى.

علاج المورثات

وافقت إحدى لجان المعهد القومي للصحة (NIH) بالولايات المتحدة الأمريكية في شهر يونيو من عام ١٩٩٠م على تطبيق علاج تجريبي للمورثات لمعالجة أطفال يعانون من خلل مناعي حاد تتم الإصابة به وراثيا. وعلى الرغم من وجود بعض العقبات التي ينبغي على هذا المشروع تذليلها فقد صرح العلماء الفدراليون بأنهم قد يبدأون بعلاج ثلاثة أو أربعة أطفال ممن يعانون من نقص في أنزيم أدينوسين دي أمينيز (Adenosine de aminare) بحلول فصل الخريف المقبل. وتتميز أجسام الأطفال المصابين بهذا الخلل المناعي بافتقارها الأنزيم المشار إليه مما يترتب عليه تحطم وتلف خلايا الدم البيضاء التي تساعد الجسم على مكافحة الأمراض. وتتضمن خطة العلاج أن يقوم العلماء بهندسة الخلايا البيضاء بحيث تحمل المورثات المعافاة (Healthy genes) المسؤولة عن إنتاج الأنزيم المفقود. ويؤكد علماء المعهد الذين يشرفون على إنجاز هذا العمل على وجوب حصول مشروعهم على موافقة لجنة أخرى من لجان المعهد وعلى موافقة إدارة الأطعمة والعقاقير.

المصدر: Sci., News. Vol. 137, # 24, 1990, p. 380

مورثات لتغيير فصائل الدم عند الإنسان

استطاع بعض العلماء الأمريكيين فصل ومعرفة المورثات التي تحدد فصيلتي الدمB و A وقد أمكن الإستفادة من هذه المورثات بإدخالها لفصيلة الدم O التي تختلف عن فصيلتي الدم B و A بإفتقارها مستضدات خاصة بها .

ويساهم هذه الإكتشاف في إيجاد طريقة لتغيير نوع الدم في الأشخاص، كما يساعد بنوك الدم في حفظ مكونات الدم ومعرفة الإختلافات الموجودة بخلايا الدم هذا فضلا عن أنه طريقة فعالة لمعرفة مساهمة كل من الأباء والأمهات في تكوين دماء أبنائهم إضافة إلى ذلك فإن هذا الإكتشاف قد يساعد كثيرا في علاج بعض أنواع السرطانات.

أظهرت نتائج التحاليل التي قام بها العلماء في جامعة واشنطن بسياتل أن المورثات الخاصة بمستضدات فصيلتي الدم A وB متشابهة ولا تختلف إلا في أربعة نواتيدات فقط مما يعطي انطباعا بأنها كانت متشابهة قبل بضعة ملايين من السنين.

وقد اكتشف العلماء اللغز المتعلق بعدم قدرة الفصيلة O على تكوين مستضدات خاصة بها، وهو أن الفصيلة O تفتقد نواتيدة واحدة مقارنة بفصيلتي الدم A و B. وبسبب نقص هذه النواتيدة تكوين بروتين ـ في فصيلة الدم O ـ لايمكنه الارتباط مع المستضدات الموجودة في فصائل الدم A و B .

ورغم أن هذا الإكتشاف سيساهم في تغيير نوع الدم في الإنسان إلا أن الفوائد المرجوة منه في القريب العاجل ستكون في معرفة صفات الخلايا السرطانية والمستضدات الموجودة بها في سبيل القضاء على هذا الوباء الخطير.

المصدر: Science News. Vol. 137, # 20, May 1990, p. 311

صور رادارية لكوكب الزهرة

وصلت رحلة الفضاء التي تقوم بها مركبة «ماجلان» والتي تستغرق خمسة عشر شهرا ذروتها في ١٠أغسطس من عام ١٩٩٠م وذلك بدخولها مجالا يمكّن العلماء من تجميع معلومات شاملة عن هذا الكوكب ذو السطح المليء بالسحب. وتدور مركبة الفضاء ماجلان حاليا حول كوكب الزهرة كل ثلاث ساعات و ١٥ دقيقة بمدار إهليلجي يتراوح طوله من سطح الكوكب بين ٢٩٤ و ٨٤٧٢ كيلومتر. ويعد هذا المدار أقرب المدارات التي يمكن تحقيقها فعليا حول كوكب الزهرة حسب ما ذكرت وكالة الفضاء الأمريكية ناسا (NASA).

تهدف رحلة «ماجلان» حول كوكب الزهرة إلى تصوير سطحه باستعمال أجهزة رادار يمكنها قياس المنخفضات والمرتفعات الموجودة فيه. ويمكن لمركبة ماجلان أن تقوم بتصوير سطح الزهرة كاملا مرةً كل ٢٤٣ يوما. ويأمل العلماء الحصول على معلومات كافية خلال خمسة دورات، حيث من المحتمل أن تغطى الصور المأخوذة خلال الدورة الأولى حوالي ٧٥٪ من سطح الكوكب بينما تغطي الدورات الأخرى بقية السطح وبزوايا مختلفة، وبهذه الطريقة يهدف العلماء إلى عمل صور ثلاثية الأبعاد تمكنهم من معرفة التفاصيل الدقيقة لسطح هذا الكوكب.

وبالإضافة إلى الصور المأخوذة لكوكب الزهرة من الأرض، فقد تم تصويرها خلال فترات سابقة وذلك بوساطة المركبة الأمريكية «رائد الزهرة» عام ١٩٧٩م ومركبتي الفضاء الروسية «فيترا» ١٥ و ١٦ عام ١٩٨٣م.

ونتيجة لعطب غير متوقع حدث لأجهزة التحكم في مركبة ماجلان أثناء توجيهها في مدارها بوساطة صاروخ، توقفت إحدى مجموعات التحكم وحلت محلها مجموعة أخرى. ولكن هذا العطب لم يكن له أثر كبير حيث أن أجهزة التحكم تتجاهل المجموعة المتوقفة بسبب العطب وتنتقل الى المجموعة الأخرى. وقد تسبب هذا العطب في فقد ذاكرة الجهاز لألف كلمة فقط من أصل ٣٤ ألف كلمة.

المصدر : Science News, Vol. 138, # 7, August 1990, p.100

التدخين ومرضى السكر

أشار تقرير حديث إلى تزايد خطر التدخين على مرضى السكر المعتمدون في علاجهم على الأنسولين. فقد أجرى العالم موي ومجموعته بجامعة بتسبيرج بالولايات المتحدة الأمريكية دراسة أثر التدخين على مرضى السكر من الجنسين الذين يعتمدون على الأنسولين. وأشارت تلك الدراسة التي أجريت على ٥٤٨ من الرجال والنساء تتراوح أعمارهم ما بين ١٧ إلى ٤٠ سنة، إلى أن التدخين قد زاد من خطر الموت بدرجة كبيرة الأمر الذي جعل العالم موي يصرح بأنه يجب على مريض السكر ـ الذي يعتمد على الأنسولين ـ أن لا يفكر في التدخين.

يختلف مدى خطورة التدخين باختلاف الجنس، فقد أشارت الدراسة إلى أن فرصة الوفاة بسبب مرض السكر في النساء تزداد عشرة أضعاف النساء السليمات، وقد تصل إلى عشرين ضعفا بسبب تدخين ٢٠ سيجارة لكل يوم لمدة خمس سنوات. أما عند الرجال فإن النسبة تبلغ ستة أضعاف ويمكن أن تصل بسبب التدخين بنفس المعدل إلى عشرة أضعاف.

لم يتوصل العلماء إلى سبب أكيد يفسر ازدياد خطورة التدخين على النساء أكثر من الرجال ولكنهم يزعمون أن التدخين عند النساء قد يعرضهن لمرض القلب إضافة إلى ما يعانينه من مرض السكر.

وقد أشارت دراسة أخرى أجراها العالم موي ومجموعته على المدخنين من مرضى السكر والأصحاء ـ وعددهم ١٥٦ ـ إلى أنه يجب على مرضى السكر التنبه إلى خطورة التدخين على حياتهم حتى وإن داوموا على العلاج والتقيد بالإجراءات الصحية الأخرى.

المصدر: Science News Vol 138, # 4, July 1990, P. 61



مــع القـــراء

أعزاءنا القراء ...

يسر المجلـة أن تـرحب بكم في زاويتهـا هـذه كما تــرحب بجميع أسئلتكم العلمية والتي ترغبون في طرحها والإستفسار عنها عبر هذه الزاوية . ولنا أمل أن تتواصل أسئلتكم في مختلف أنواع المجالات العلمية سواء ماسبق أن طرحت في أعداد سابقة أو لم تطرح . وهدفنا دائماً هـو نشر الـوعي العلمي بين القـراء الأعزاء في محاولة جـادة لـوضع أسلـوب الحوار الشـامل وبطـريقـة الأخـذ والعطاء والنقاش الهادف . ولعلنا في زاويتنا هذه نؤكد أننا ماضون في تطوير أسلوب الطـرح العلمي الـذي يعتمـد على إعطـاء الحقـائق العلميـة كما يجب وينبغي أن تقدم من خلال مطبوعة متخصصة . فاكتبوا لنا عن إستفســاراتكم وأسئلتكم وستجدون الإجابة الشافية بإذن الله .

● **سليمان مسعد الرفاعي ـ ينبع**

نشكـركم على إهتمامكم بـــالمجلـــة وبمواضيعها ـ كما نشكر لكم مشاركتكم بالكتـابـة لها. أمـا بـالنسبـة لاقتراحكم بوضع الزاويـة التي أشرتم لها فســوف نحاول دراسة الفكرة ومدى مـلاءمتهـا لخطة المجلة واتجاهاتها.

● **عبـد اللـه محمـد أبـــا حسين ـ الشرقية**

شكرا لثنائكم على المجلة ونـرجـوا أن نكـون عنـد حسن الظن. أمـا بـالنسبـة لمجموعة إستفساراتكم حول الدوريـات والمجلات المتخصصة والتي لها عـلاقـة بدراستك فننصحك بالاتصــال بمكتبـة جـامعـة الملك فهـد للبترول والمعـــادن (الجامعة التي تـدرس بها) وهي ســوف تـدلك على كـافـة متطلبــاتك العلميـــة والبحثية.

● **أيمن محمد إسماعيل ظافر ـ المدينة المنورة**

ســوف نحــاول جـاهـدين أن نلبي طلبك خلال الأيام القليلة القـادمـة ـ كما نشكـركم على إهتمامكم وثنـــائكم على المجلة. أما بالنسبة لـلإشتراك فنفيـدكم بأنه لا يوجد نظـام لـلإشتراكـات ولكن يمكنك متابعة طرح العدد في المكتبات.

● **سعيد محمد الغامدي ـ جدة**

نشكـــرك على إهتمامك بمـــواضيـع المجلة ـ بالنسبة لموضوع الإشتراك فكما ذكرنا لا يوجد نظام خاص حاليا.

● **محمد عبـد الـرحمن العبيكـان ـ الرياض**

أهلا بك وبمشاركتك في المجلـة ـ أمـا عن إستفساراتك فسبق أن أجبنـا عليهـا من خلال أسئلة أصدقاء المجلـة في هـذا العدد وأعداد سابقة.

● **محمد حامد همام ـ مكة المكرمة**

فكرة تحديد الأسئلـة التي طـرحتهـا لامانع من تنفيذهـا ولكن مسألـة حصر ذلك في العدد الذي يلي عدد الموضوع فيه شيء مـن الإجحــاف في حـق المواضيـع الأخرى التي قد تطرح. ولذا تم ترك باب التساؤل مفتوحا لمختلف الإستفسارات . شكرا لك. أما الجزء الثاني من رســالتك فقد أحيل لباب مســابقـة العـدد ليأخـذ مجاله.

● **علي محمـــد صـــالح الخولاني ـ نجران**

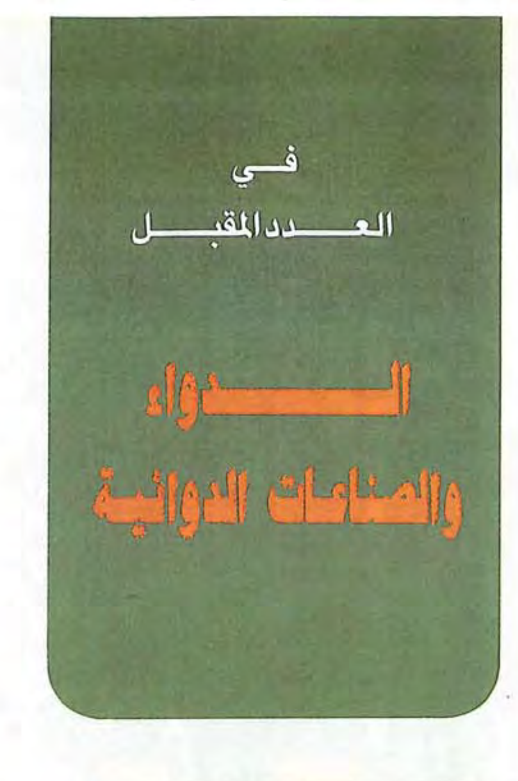
المواضيع التي تعالجهـا أو تتنـاولها المجلة هي ذات العلاقة بالمبتكرات العلمية والإختراعـات والبحـوث والـدراســات المتخصصة سواء في مجال التطـويـر في أسلوب البحث العلمي وتطبيقـاتـه أو في تحديث الأجهزة المستخدمـة في الأبحـاث ومن بينها الحاسب الآلي.

أمــا عن بقيـة استفســاراتك فقـد تم الإجابة عليها من خلال أسئلـة ســابقـة لعـدد من القـراء، ونفيـدك بأن المجلـــة تصدر كل ثلاثة أشهر،كما نشكـرك على إهتمامك.

● **أحمد عمر بامقدم ـ الرياض**

نشكـرك على الثنـــاء والإهتمام وعلى الصراحـة التي بنيت عليهـا رســـالتك .. ولقد كان لملاحظـاتك حـول المجلـة وقع كبير في أنفسنا وهذا يدل على إهتمامــاتك العلمية المختلفة. ويسعدنا أن نلبي طلبك بالحصول على عـدد المجلـة الخاص عن الحاسب الآلي. وبـالنسبـــة للمجـــلات والكـاتلـوجـــات المتخصصـــة حـــول الحاسبات (IBM , Apple) فيمكنك الإتصـــال على وكـلاء تلك الأجهـزة فقـد يقـومـون بمسـاعـدتك للحصـول على معلومات أكثر شمولية.



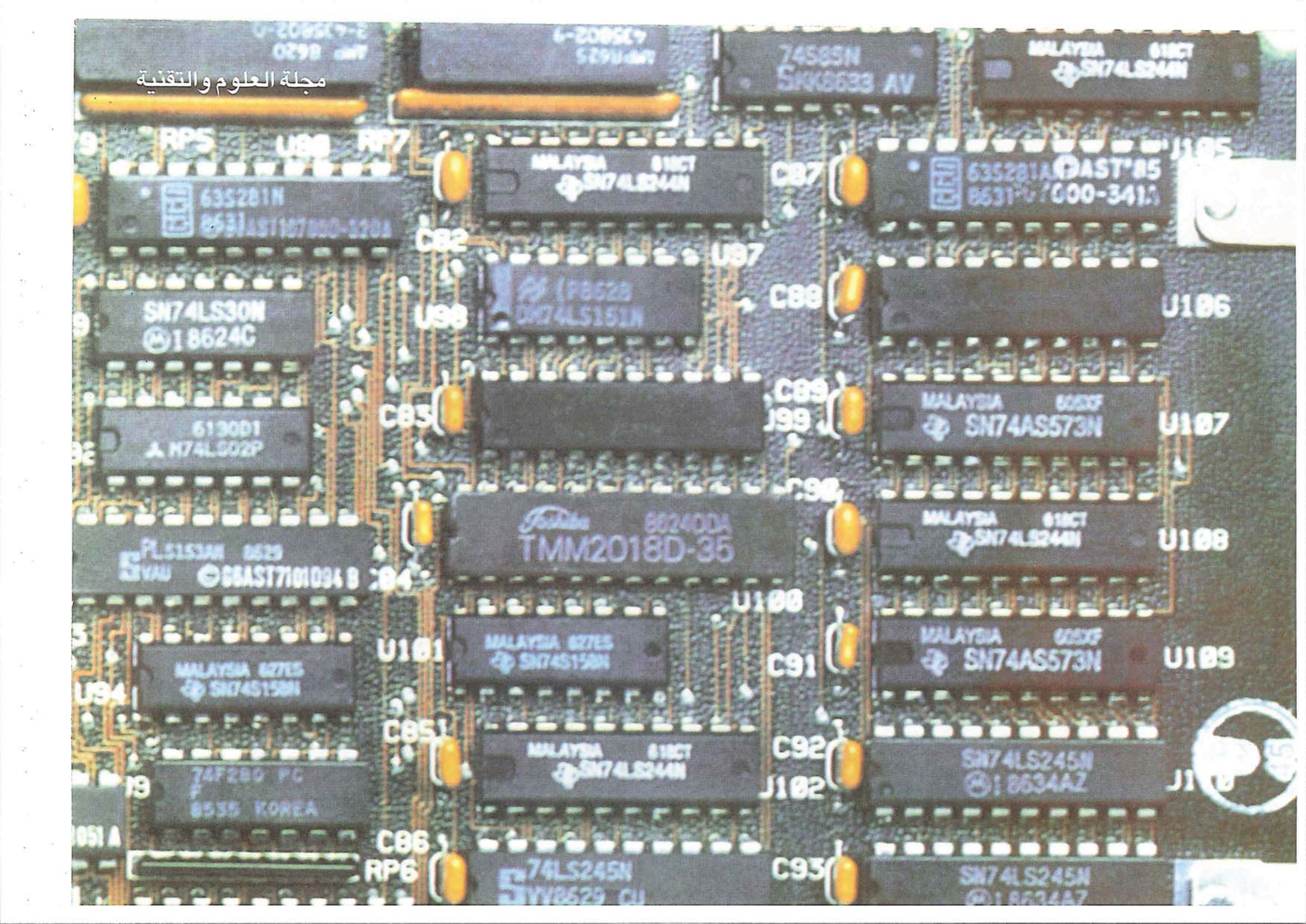




وكيل التوزيع : الشركة الوطنية الموحدة للتوزيع
ص.ب ٦١٤٦٦ ـ الرياض ١١٥٦٥
هاتف : ٤٧٨٢٠٠٠

المطابع الأهلية للأوفست
ص.ب: ٢٩٥٧ ـ الرياض ١١٤٦١
تلفون: ٤٠٢٧٥٤٦ / ٤٠٢١٧٩١

National Offset Printing Press
P O Box 2957 - Riyadh 11461
Telephone 4027546 / 4021791


مجلة العلوم والتقنية